

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3322095号

(P3322095)

(45) 発行日 平成14年9月9日(2002.9.9)

(24) 登録日 平成14年6月28日(2002.6.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 2

F I

G 0 3 G 15/20

1 0 2

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-267668

(22) 出願日 平成7年9月21日(1995.9.21)

(65) 公開番号 特開平8-166734

(43) 公開日 平成8年6月25日(1996.6.25)

審査請求日 平成12年12月7日(2000.12.7)

(31) 優先権主張番号 特願平6-249705

(32) 優先日 平成6年10月14日(1994.10.14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 金澤 祥雄

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社  
内

(72) 発明者 上原 康博

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社  
内

(74) 代理人 100096611

弁理士 宮川 清 (外1名)

審査官 矢沢 清純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱手段を内蔵し、回転駆動される加熱定着ロールと、

無端状に形成され、複数のロールに張架されるとともに、前記加熱定着ロールに巻き回すように接触される加圧ベルトとを有する定着装置において、

前記加熱定着ロールは周面に弾性体層を有し、前記加圧ベルトを張架する複数のロールのうちの一つのロールが、前記加熱定着ロールと前記加圧ベルトとの圧接部の、前記加熱定着ロールの回転方向における下流部で、前記加熱定着ロールの弾性体層に圧縮変形を生じさせるように押圧された圧力ロールであり、

前記圧接部の上流部には、前記加圧ベルトを介して前記加熱定着ロールに圧接される圧力補助ロールが設けられ、

2

該圧力補助ロールの周面には、前記加熱定着ロールの弾性体層を構成する材料より硬度の小さい材料からなる軟弾性体層が形成されており、

該圧力補助ロールと前記加熱定着ロールとの圧接力は、該圧接力と前記加熱定着ロールに巻き回すように接触された加圧ベルトの張力による圧接力との合計が、前記圧力ロールの押圧力と同等もしくはそれ以上となるように設定され、

前記圧力補助ロールが前記加熱定着ロールに圧接されることによる前記弾性体層表面の周方向のひずみが0.5%以下となるように設定されていることを特徴とする定着装置。

【請求項2】 前記圧力ロールは、周面に、耐熱性及び断熱性を有する材料からなる被覆層を有することを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項3】 前記圧力ロール周囲の被覆層は、前記弾性体層を構成する材料よりも硬度の大きい材料で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複写機、プリンター、ファクシミリなどの電子写真方式を利用した画像形成装置において未定着トナー像を加熱定着する定着装置に係り、特にベルトニップ方式の定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録シート上に担持された未定着のトナー像を加熱・熔融して定着する装置として、回転可能に支持された加熱定着ロールと、無端移動が可能に張架された加圧ベルトとを圧接し、これらの間に記録シートを送り込んで定着するものが知られており、例えば特開昭52-69337号公報、特開昭60-151677号公報、特開昭60-151681号公報、特開昭62-14675号公報、実開昭60-104852号公報、実開平2-30961号公報、特開平4-50885号公報および特開平5-150679号公報に開示されるもの等がある。

【0003】図7は、本願の出願人が提案し、特開平5-150679号公報に開示された定着装置を示す。この定着装置で用いられている加熱定着ロール101は、アルミニウムなどの熱伝導率の高い金属製の円筒状のコア112と、その表面に形成された弾性体層120とを有するものである。弾性体層120は、コアの表面に直接被覆されたHTVシリコンゴムからなる下地層113と、その外側に被覆されたRTVシリコンゴムからなるトップコート層114とで形成されている。

【0004】コア112の内部には、加熱源としてハロゲンランプ107が配置されている。また、加熱定着ロール101の表面と接するように温度センサ111が配置され、弾性体層の表面の温度を計測する。そして、温度センサ111の計測信号により、図示しない温度コントローラが作動され、ハロゲンランプ107のON/OFFが制御されて、加熱定着ロール101の表面が所定の温度に調節されるようになっている。また、加熱定着ロール101の表面には、オイル供給装置110によって離型剤が供給されており、これにより記録シート115に未定着トナー像116を定着する際に、未定着トナー像116の一部が加熱定着ロール101にオフセットするのが防止される。

【0005】また、加圧ベルト102は支持ロール104、105、および圧力ロール103に張架されており、圧力ロール103が加熱定着ロール101に圧接され、これにともなって加圧ベルト102の一部が加熱定着ロール101に巻き回されるように接触している。さらに、加熱定着ロール101と加圧ベルト102とが接

触する部分の上流部には、圧力補助ロール106が加圧ベルトを介して加熱定着ロール101に押圧されている。そして加熱定着ロール101が回転駆動されることにより、加圧ベルトは図中に示す矢印の方向に周回するようになっており、前記接触部分がトナー像116を担持した記録シート115の通過するニップとなる。したがって、未定着のトナー像を担持した記録シート115が上記ニップに送り込まれると、加熱定着ロール101と加圧ベルト102との間に挟持され、搬送される。そして加熱定着ロール101から伝えられる熱によってトナーが熔融し、加圧ベルト102または圧力ロール103の圧接力で記録シート115に圧着される。

【0006】このようなベルトニップ方式の構成を採用することにより、記録シートがベルトニップの長さ（加圧ベルトが加熱定着ロールと接触している範囲の長さ）を通過する時間や、加熱が継続されるので、加熱定着ロールと圧力ロールとを圧接させて加圧ベルトを使用しない装置に比べると、記録シートの搬送速度を大きくしても充分な定着時間を確保することが可能になるという利点がある。また、同じ搬送速度であれば、ベルトニップ方式の方が加圧ベルトを使用しない方式よりも加熱時間が長くなり、トナーにより多量の熱を与えることができるため、ベルトニップ方式は特に多層のトナーを所望の色に発色させるカラー複写機の定着に適している。

【0007】また、この定着装置においては、加熱定着ロール101の表面に弾性体層120が形成されており、この弾性体層120が圧力ロールの圧接力を受けて変形し、円周方向に僅かにひずむようになっている。すなわち、加熱定着ロール101の回転にともなって、圧力ロールが圧接される位置の弾性体層120にひずみが発生し、この位置を通過するとひずみがなくなる。この加熱定着ロール101が、変形の生じていない部分で周速が $V_0$ となるように回転駆動されると、円周方向にひずみ $\varepsilon_1$ が生じている圧力ロールの圧接部分では、周速度 $V_1$ が次式で示されるとおりとなる。

$$V_1 = V_0 (1 + \varepsilon_1)$$

【0008】このように圧力ロールの圧接部分で加熱定着ロールの周速度が大きくなる現象は記録シートの先端がベルトニップを通過する際にも同様に発生し、このためほぼ $V_0$ の速度で送られる記録シート115と弾性体層120の表面との間に僅かなずれを生じる。これによって、トナー像116と加熱定着ロール101との間の付着が引き離され、記録シート115は加熱定着ロール101から剥離する。熔融されたトナーと加熱定着ロール101の表面との付着力は両者の界面化学的な材料物性値にも左右されるので、記録シート115が剥離する挙動はトナーの種類や弾性体層120の材質に応じて異なるが、この定着装置によると、通常の加熱定着ロールと圧力ロールとからなる定着装置に用いられている剥離爪などの剥離手段を使用しなくても、記録シートを加熱

定着ロール101から剥離することができる（以下、これをセルフストリッピングという）。また、この定着装置では、いわゆる腰が弱くて剥離にくい薄紙や、多量のトナーが付着した用紙でも、セルフストリッピングさせることができる。

【0009】このようなセルフストリッピングを確実に行うためには円周方向のひずみ $\varepsilon_1$ をある程度大きな値にする必要があるが、このひずみを確保するために圧力ロール103に大きな圧接力を加えると、この部分で記録シート115と加熱定着ロール101との間の摩擦力が増大し、記録シート全体の搬送速度 $V_p$ がひずみの生じている部分の速度 $V_1$ に近い速度となることがある。そうすると、圧力ロール103の圧接位置より上流側では加熱定着ロール101の周面の速度がほぼ $V_0$ （変形が生じていない部分の周速度）で移動しており、記録シートの速度 $V_p$ と加熱定着ロールの周面速度 $V_0$ との差によって、これらの接触面にずれが生じ、画像が乱れるという問題がある。

【0010】このような問題点に対し、特開平5-150679号公報に開示の装置では、圧力補助ロール106を圧力ロール103に対して記録シートの走行方向上流側に配置し、この圧力補助ロール106を加熱定着ロール101に押圧している。これにより記録シート115の先端が圧力ロール103の圧接位置に到達して、 $V_1$ に近い速度で搬送しようとする力が作用しても、記録シートの後続部分を加熱定着ロール101の周速度がほぼ $V_0$ で移動する部分に押し付けて加熱定着ロール101と記録シート115との間の速度差の発生を防止し、画像ずれを回避しようとしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、圧力補助ロール106を強く押し付けると、図8に示すように、この圧力補助ロール106の押圧部分でも加熱定着ロール101の弾性体層に圧縮変形が生じ、周面に周方向のひずみが生じてしまう。このようなひずみが生じると、図9に示すように、加熱定着ロール101の周速度が圧力ロール103の圧接位置と同様に、変形の生じていない部分の周速度 $V_0$ より大きい周速度 $V_3$ となり、記録シートを $V_0$ より大きい速度で搬送しようとする力が作用する。このため、圧力ロールの圧接力に基づく摩擦力と、圧力補助ロールの圧接力に基づく摩擦力とによって、記録シートの搬送速度 $V_p$ は $V_1$ もしくは $V_3$ に近い速度となり、圧接部と圧力補助ロールとの間の部分（図8中に示す領域A）で記録シートの搬送速度 $V_p$ と加熱定着ロールの周速度 $V$ との間に差を生じ、像の乱れが生じることになる。

【0012】一方、加圧ベルトを張架する圧力ロールが加熱定着ロールに圧接されている定着装置では、記録シートの両面に順次トナー像を定着しようすると、第2面の定着時に既に定着した第1面の画像の光沢を損なう

という問題がある。これは圧力ロールが、発熱手段を内蔵する加熱定着ロールと加圧ベルトを介して常に圧接されており、高い温度に熱せられていることによると考えられる。つまり、第2面の定着時に既に定着された第1面のトナー像が圧力ロールからの熱で再度加熱され、溶融することによって光沢が大きく変化してしまうものである。また、第1面のトナー像が溶融することによって、加圧ベルトの縫い目などの痕跡ができてしまったり、記録シートが加圧ベルトに融着して剥離するのが困難になったりするという問題も生じる。

【0013】本願に係る発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、記録シートが加熱定着ロールの表面に付着するのを防止するとともに、トナー像に乱れが生じるのを回避することができるベルトニップ方式の定着装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記のような問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、発熱手段を内蔵し、回転駆動される加熱定着ロールと、無端状に形成され、複数のロールに張架されるとともに、前記加熱定着ロールに巻き回すように接触される加圧ベルトとを有する定着装置において、前記加熱定着ロールは周面に弾性体層を有し、前記加圧ベルトを張架する複数のロールのうちの一つのロールが、前記加熱定着ロールと前記加圧ベルトとの圧接部の、前記加熱定着ロールの回転方向における下流部で、前記加熱定着ロールの弾性体層に圧縮変形を生じさせるように押圧された圧力ロールであり、前記圧接部の上流部には、前記加圧ベルトを介して前記加熱定着ロールに圧接される圧力補助ロールが設けられ、該圧力補助ロールの周面には、前記加熱定着ロールの弾性体層を構成する材料より硬度の小さい材料からなる軟弾性体層が形成されており、該圧力補助ロールと前記加熱定着ロールとの圧接力は、該圧接力と前記加熱定着ロールに巻き回すように接触された加圧ベルトの張力による圧接力との合計が、前記圧力ロールの押圧力と同等もしくはそれ以上となるように設定され、前記圧力補助ロールが前記加熱定着ロールに圧接されることによる前記弾性体層表面の周方向のひずみが0.5%以下となるように設定されていることを特徴とする定着装置である。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の定着装置において、前記圧力ロールは、周面に、耐熱性及び断熱性を有する材料からなる被覆層を有することとする。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の定着装置において、前記圧力ロール周面の被覆層は、前記弾性体層を構成する材料よりも硬度の大きい材料で構成されているものとする。

【0017】【作用】

本願に係る発明は上記のような構成を有しているので、次に記載するとおりに作用する。請求項1に記載の定着装置では、圧力ロールが押圧されることによって加熱定着ロールの表面の弾性体層には圧縮変形が生じ、図1

(b)に示すように、この部分の速度 $V_1$ が加熱定着ロールの他の部分(圧縮変形が生じていない部分)の周速度 $V_0$ よりも大きくなっている。このため、ベルトニップを通過する記録シートの先端が圧力ロールの圧接された位置に到達すると、加熱定着ロールの周面と記録シートとの間の摩擦力により、記録シートを速度 $V_1$ で搬送しようとする力が作用する。しかし、圧力補助ロールが加熱定着ロールに対して圧接され、この部分における加熱定着ロール周面と記録シートとの間の摩擦力が増大するとともに、圧力補助ロールが加熱定着ロールの弾性体層より柔らかい軟弾性体で形成されているので、加熱定着ロールと圧接されても主に圧力補助ロールが変形し、加熱定着ロールの表面のひずみは分散されて大きな値とはならない。したがって、圧力補助ロールの圧接による摩擦力は記録シートが大きな速度 $V_1$ で搬送されるのを阻止するように作用し、記録シートは加熱定着ロールの変形が生じていない部分とほとんど同じ速度で搬送され、記録シートと加熱定着ロールの表面とのずれによる像の乱れが防止される。一方、圧力ロールの圧接位置では、加熱定着ロールの周速度 $V_1$ と記録シートの搬送速度との差により付着が引き離され、セルフストリッピングが行われる。

【0018】また、上記定着装置において記録シートを加熱定着ロールの周面に押し付ける力は、図1(b)に示すように、圧力ロールの圧接力 $P_1$ と、加圧ベルトの張力による圧接力 $P_2$ と、圧力補助ロールの圧接力 $P_3$ と考えることができる。一方、加熱定着ロール表面の周方向のひずみは、圧力ロールの圧接位置では大きく、その他の位置では小さく押えられている。したがって、圧力ロールの圧接力 $P_1$ にともなう摩擦力が、用紙を大きな速度 $V_1$ で送ろうとする力となり、加圧ベルトの張力による圧接力 $P_2$ および圧力補助ロールの圧接力 $P_3$ にともなう摩擦力が、ひずみが生じていない部分の周速 $V_0$ に近い速度で用紙を送ろうとする力となる。そして、加圧ベルトの張力による圧接力 $P_2$ と圧力補助ロールの圧接力 $P_3$ との合計が圧力ロールの圧接力 $P_1$ と同等もしくはそれ以上に設定されているので、加熱定着ロール周面のひずみが小さい部分における加熱定着ロールと記録シートとの間の摩擦力が支配的となり、記録シートは加熱定着ロールの変形が生じていない部分の周速 $V_0$ に近い速度で搬送される。したがって、加熱定着ロールの周面と記録シートのとの間にずれを生じることがほとんどなく、トナー像に乱れが生じるのが回避される。

【0019】さらに、圧力補助ロールが加熱定着ロールに圧接されることによる加熱定着ロール表面の周方向のひずみが0.5%以下となっているので、この部分にお

ける加熱定着ロール周面の速度 $V_3$ と、変形が生じていない部分の速度 $V_0$ との差が小さくなっている。このため、圧力補助ロールの圧接力に基づく摩擦力が記録シートを周面の速度 $V_3$ で搬送するように作用しても、記録シートの搬送速度 $V_p$ は、図1(b)中に示す領域Aにおける加熱定着ロールの周速度 $V_2$ と大きくは変わらず、加熱定着ロールの周面と記録シートとの間のずれ量は小さなものとなる。したがって、像にずれが生じてても許容できる程度に抑えることが可能となる。この臨界値0.5%は後述する実験の結果により認められるものであり、望ましくは0.3%以下である。また、この値は、圧力補助ロールが圧接されているかぎり、0.0%にはなり得ないが、できるだけ小さな値とすることによって良好な結果が得られるものである。

【0020】請求項2に記載の定着装置では、加圧ベルトを介して加熱定着ロールに押圧された圧力ロールが周面に断熱性を有する被覆層を備えているので、加熱定着ロールに内蔵された加熱源から圧力ロールに伝達される熱量が低減される。つまり、圧力ロールの周面に設けられた被覆層で大きな温度勾配が発生し、圧力ロールの内部の温度上昇が低減される。このため、記録シートが加熱定着ロールと加圧ベルトとの間に送り込まれた際に、圧力ロールに蓄積された熱で記録シートの裏面を加熱することが少なく、この面にすでに定着されたトナー像が存在していてもこれを再度溶融するようなことがなくなる。これは記録シートの両面にトナー像を定着する場合について得られる効果であり、第2面の定着時に既に定着した第1面のトナー像を再度加熱・溶融して光沢を損ったり、加圧ベルトに付着して加圧ベルトの痕跡が残るのを防止することが可能となる。

【0021】また、一般に断熱性に優れた材料は多孔性のものが多く、柔軟に変形しやすいが、加熱定着ロールの周面に形成された弾性体層より硬度の大きい材料で圧力ロールの被覆層を形成することにより、圧力ロールと加熱定着ロールとの圧接部で主に弾性体層を変形させて、該弾性体層に周方向のひずみを生じさせることができる。これにより、良好な剥離性が確保される。

【0022】

【実施例】以下本発明の実施例を図に基づいて説明する。

#### ◎第1実施例

図1は、請求項1に記載の発明の一実施例である定着装置を示す概略構成図である。この定着装置は、加熱源を内蔵した加熱定着ロール1と、圧力ロール3および2つの支持ロール4、5に張架され、上記加熱定着ロール1に圧接される加圧ベルト2と、この加圧ベルト2を介して上記加熱定着ロール1に押圧される圧力補助ロール6とで主要部が構成されている。

【0023】上記加熱定着ロール1は金属性のコア12の周囲に弾性体層20を形成したものであり、コア12

10

20

30

40

50

は、外径46mm、内径40mmのアルミニウム製円筒体である。コア12の表面には、下地層13として硬度45°（JIS-A）のHTVシリコンゴムが厚さ2mmで直接被覆され、さらにその上にトップコート層14としてRTVシリコンゴムが厚さ2μmでディップコートされている。この下地層13およびトップコート層14で弾性体層20が形成されており、トップコート層14の表面は鏡面に近い状態に仕上げられている。なお、下地層13のゴムの硬度は、Teclock社製のスプリングタイプのA型硬度計により、JISK6301に準拠し、荷重1,000gfで測定機を試験片に垂直に圧して計測した結果である。以下、同様の計測方法による硬度をJIS-Aと省略する。

【0024】加熱源であるハロゲンランプ7の出力は400wであり、温度センサ11の信号に基づいて図示しない温度コントローラがハロゲンランプ7をフィードバック制御し、加熱定着ロール1の表面が150℃に調節される。また、オイル供給装置10によって供給される離型材としては、粘度300cSのジメチルシリコンオイル（KF-96：信越化学製）が使用される。

【0025】一方、加圧ベルト2は、ポリイミドフィルムにより厚さ75μm、幅300mm、周長188mmに形成されている。この加圧ベルト2は、支持ロール4、5、および圧力ロール3の周囲に10Kgfの張力で巻き回されている。圧力ロール3および支持ロール4、5はステンレスによって形成されており、その直径は、それぞれ20mm、20mm、18mmである。これらのロール3、4、5はそれぞれ中央部の直径が端部の直径よりもわずかに大きくなるようにテーパ加工されており、加圧ベルト2の張力によってロール3、4、5にたわみが生じても加圧ベルト2が平坦になり、波打った状態とならずに円滑に走行するようになっている。これらのロールのうち圧力ロール3は、圧縮コイルスプリング8によって一定荷重で加熱定着ロール1の中心に向けて押圧され、これにより加圧ベルト2が加熱定着ロール1に巻き付けるように圧接されている。

【0026】この加圧ベルト2の加熱定着ロール1に対する巻付角度は45°であり、このとき圧力補助ロール6を加圧ベルト2に接触させない場合のニップ幅（ベルトの長手方向）は19.6mmとなる。また、圧力ロール3がステンレス製であって、加熱定着ロール1の弾性体層20よりもはるかに硬いことから、圧力ロール3の押圧により、加熱定着ロール1の弾性体層20には周方向にひずみ $\varepsilon_1$ が発生している。なお、加圧ベルトがロール3、4、5の軸線方向に移動して、これらのロールから外れてしまうのを防止するため、支持ロール4は軸心を他のロールと平行な位置からわずかに傾けること及びわずかの移動ができるようになっている。つまり、この支持ロール4の軸心位置及び角度を操作することにより、ベルトの幅方向における位置を是正するものであ

る。

【0027】一方、圧力ロール3よりも記録シート15の走行方向上流側に配置された圧力補助ロール6は、直径13mmのステンレスコアにシリコンスポンジ（シリコンゴムの発泡体）からなる表面層（軟弾性体層）を5mmの厚さに被覆したものである。この圧力補助ロール6もまた、圧縮コイルスプリング9によって加圧ベルト2の内側から加熱定着ロール1の中心方向に押圧されている。しかし、表面層は加熱定着ロール1の弾性体層20に比べて柔軟な材料で形成されているので、押圧部で主に圧力補助ロールの表面層が変形し、弾性体層20のひずみ $\varepsilon_3$ は分散されて小さな値となっている。なお、圧力ロール3と圧力補助ロール6の軸間距離は25.5mmであり、圧力補助ロール6を配置したことによるニップ幅は21.8mmとなっている。

【0028】このような定着装置では、加熱定着ロール1がモータにより周速度 $V_0 = 160 \text{ mm/s}$ で回転駆動され、この回転により加圧ベルト2もほぼ同じ速度で周回移動する。そして、未定着のトナー像16を保持した記録シート15が加熱定着ロール1と加圧ベルト2との間に送り込まれると、この記録シート15を挟持して搬送する。このとき、記録シート15は図1(b)に示すように、ベルトの張力による圧接力 $P_2$ および圧力補助ロールの圧接力 $P_3$ で加熱定着ロール1の周面に押し付けられ、図2に示すように、加熱定着ロール1の周速度 $V_0$ （弾性体層に周方向のひずみが生じていないときの周速度）に近い速度で移動する。そして、加熱定着ロール1からの熱でトナー像16は溶解し、記録シート15に圧着される。また、圧力ロール3が加熱定着ロール1に圧接される部分では弾性体層20に周方向のひずみ $\varepsilon_1$ が発生しており、その部分では弾性体層表面の周速度 $V_1$ が他の部分より大きくなっており、このため記録シート15との間でわずかのずれが生じ、記録シート15の剥離が行なわれる。

【0029】上記のような定着装置において、圧力ロール3の圧接力 $P_1$ に基づく摩擦力で記録シート15が他の部分の周速度より速く送られ、画像ずれを生じることがある。このような画像ずれを防止することができる条件を調べるために行った実験の結果を次に説明する。この実験は、圧力ロール3の圧接力 $P_1$ および圧力補助ロール6の圧接力 $P_3$ を変化させ、画像ずれの生じる臨界点を調査したものであり、ここでは圧力補助ロールとして、ゴム硬度23°のシリコンスポンジの表面層を有するものを用いる。なお、ここでゴム硬度は、高分子科学社製のアスカーCタイプのスポンジ用ゴム硬度計により、荷重300gfで測定機を試験片に圧して計測した結果であり、以下これと同じ計測方法による値にはアスカーCを付けることにする。圧力ロール3および圧力補助ロール6の圧接力は圧縮コイルスプリング8、9の支持位置を変更することにより変化させ、それぞれの条件

でトナー像の定着を行なう。そして、記録シート上に定着されたトナー像を観察することにより、画像ずれが発生するかどうかを調べた。記録シートとしては、坪量8

2 g/m<sup>2</sup> でサイズA4の用紙を使用した。

【0030】この実験結果を表1に示す。

【表1】

圧力補助ロール の圧接力 (kgf) ①	ベルトの張力 による圧接力 (kgf) ②	① + ②	圧力ロール の圧接力(kgf)		
			8	16	24
0	7.7	7.7	△	×	×
5	7.7	12.7	○	△	×
8	7.7	15.7	○	○	△
10	7.7	17.7	○	○	△
20	7.7	27.7	○	○	○

【0031】この表において、加圧ベルト2の張力による圧接力P<sub>2</sub>は図3に示すように加圧ベルトが加熱定着ロール1に巻き回されることによって加熱定着ロール1の中心方向に作用する力であり、圧力ロール3と圧力補助ロール6との間(領域A)で分布して作用する力pの合力として算出したものである。また、表1中に示す記号×は記録シート上に目視で認識できる画像ずれが発生したことを示し、△は目視では分からないが拡大すると認識できる画像ずれが発生したことを示し、○は拡大しても画像ずれが発見されず、最も良好であったことを示す。

【0032】この表に示されるように、一般的に圧力補助ロール6の圧接力が大きいほど画像ずれが小さくなることが分かる。そして、記号△で示す拡大しなければ認識できない程度を許容範囲とすると、圧力ロールの圧接力が8Kg fであったときには、圧力補助ロールの圧接力がなくても加圧ベルトの張力のみでほぼ良好な結果が得られている。圧力ロールへの荷重が16Kg fであったときには、加圧ベルトの張力による圧接力P<sub>2</sub>と圧力補助ロールの圧接力P<sub>3</sub>との合計が12.7Kg f以上でないと許容範囲を超える画像ずれの発生を防止することができず、さらに良好な画像を得るには、P<sub>2</sub> + P<sub>3</sub>を圧力ロールの圧接力P<sub>1</sub>とほぼ同じ15.7Kg fとしなければならない。同様に、圧力ロールの圧接力が24Kg fであったときには、合力P<sub>2</sub> + P<sub>3</sub>が15.7Kg fではほぼ良好な結果が得られ、27.7Kg fでさらに良好な結果が得られる。

【0033】これにより、圧力補助ロール6が加熱定着ロール1に対して圧接される力P<sub>3</sub>を、加圧ベルトの張

力による圧接力P<sub>2</sub>との合力P<sub>2</sub> + P<sub>3</sub>が圧力ロールと加熱定着ロールとが圧接される力P<sub>1</sub>とほぼ同等かそれ以上となるように設定することによって、画像ずれのない良好な画像が得られることが分かる。

【0034】次に、圧力ロールに与える圧接力P<sub>1</sub>を一定にし、圧力補助ロールの表面層の材質および圧力補助ロールに与える圧接力P<sub>2</sub>を変更することにより、加熱定着ロール表面の周方向のひずみを変化させたときの記録シート上の画像ずれを調べる実験を行った。ここで圧力ロールに与える圧接力P<sub>1</sub>は16Kg fとし、圧力補助ロールは表面層が、硬度20°(アスカ-C)のシリコーンスポンジ、硬度35°(アスカ-C)のシリコーンゴム、硬度20°(JIS-A)のシリコーンゴム、硬度35°(JIS-A)のシリコーンゴムで形成された4種類のものを準備した。この4種類は、加熱定着ロールの弾性体層のゴム硬度45°(JIS-A)よりも軟らかい材料から選定した。これは圧力補助ロールの圧接による弾性体層の変形をできるだけ防止し、ベルトニップの入口と途中とで速度が変動しないようにするためである。しかし、このように表面積を選定したとしても、圧力補助ロールによって与えられる圧接力および表面層の硬度が大きければ、やはり弾性体層にひずみε<sub>3</sub>が発生する。この実験では、弾性体層のひずみε<sub>3</sub>を計測して、ひずみε<sub>3</sub>と画像ずれの関係を考察した。

【0035】表2はこの実験の結果を示すものであり、弾性体層の周方向のひずみε<sub>3</sub>と画像ずれとの関係を示す。

【表2】

(圧力ロールの圧接圧力: 16 kgf)

圧力補助 ロールの圧 接圧力 (kgf) ①	ベルト の張力 による 圧接圧力 (kgf) ②	①+②	Siスポンジ 硬度20° (アスカーC)		Siスポンジ 硬度35° (アスカーC)		Siゴム 硬度20° (JIS-A)		Siゴム 硬度35° (JIS-A)	
			画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_3$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_3$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_3$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_3$ (%)
0	7.7	7.7	×	0	×	0	×	0	×	0
5	7.7	12.7	△	0.1	△	0.1	△	0.3	△	0.5
8	7.7	15.7	○	0.1	○	0.2	△	0.4	×	0.7
10	7.7	17.7	○	0.1	○	0.2	△	0.5	×	0.9
20	7.7	27.7	○	0.2	○	0.3	×	1.0	×	2.0

【0036】ここでひずみ $\epsilon_3$ は次のようにして測定したものである。圧力補助ロールのみを接触させて加熱定着ロールの1回転により送られる記録シートの長さ

20

を測定し、これを $L_p$ とする。そして、弾性体層にひずみが全く生じていない状態での加熱定着ロールの周長を $L_r$ とし、ひずみ $\epsilon_3$ を次式で算出する。

$$\epsilon_3 = (L_p / L_r - 1) \times 100 \quad [\%]$$

また、この実験においては、シリコンスポンジの硬度はアスカーCタイプのスポンジ用ゴム硬度計により計測し、シリコンゴムの硬度はJIS K6301に準拠している。同一物に対してJIS K6301の計測値はアスカーCタイプのスポンジ用ゴム硬度計の計測値よりも小さくなり、表2においては、実際の硬さが大きいものを右に、小さいものを左にしている。さらに、表中に示す画像のずれの状態を示す記号○、△、×は表1と同じ定義である。

30

【0037】表2より明らかなように、圧力補助ロールの圧接圧力が大きいほどひずみ $\epsilon_3$ は大きくなる。また、圧力補助ロールの表面層が硬いほどひずみ $\epsilon_3$ は大きくなる。つまり、圧力補助ロールの表面層を構成する材料が柔らかく、加熱定着ロールの弾性体層に圧接されたときに容易に変形すると、弾性体層の周方向のひずみ $\epsilon_3$ は小さい値に押えられる。そして、加圧ベルトの張力による圧接圧力 $P_2$ と圧力補助ロールの圧接圧力 $P_3$ との合計が圧力ロールの圧接圧力 $P_1$ と同等もしくはそれ以上であると画像にずれは生じず、良好な画像が得られる。

40

【0038】しかし、圧力補助ロールの表面層の硬度が大きくなるにしたがって、また圧力補助ロールの圧接圧力 $P_3$ が大きくなるにしたがって、弾性体層の周方向のひずみ $\epsilon_3$ は増大し、この値が0.5%を超えると画像ずれが発生する。さらに良好な画像を得るためには、周方向のひずみを0.3%以下とするのが望ましい。つまり、圧力補助ロールの表面層の硬度が大きく、圧力補助

50

ロールの圧接圧力が大きいと弾性体層のひずみ $\epsilon_3$ のために画像ずれが発生することになり、圧力補助ロールにより加熱定着ロールに与える荷重は、前記のように記録シートを押えておくという観点からは大きい方が望ましいが、あまり大きいとこれにより弾性体層が変形し、画像ずれの原因となる。

#### 【0039】◎第2実施例

次に請求項2又は請求項3に記載の発明の一実施例である定着装置について説明する。図4は、この定着装置の概略構成図である。この図に示されるように、図1に示す定着装置と基本的な構成は共通しており、加熱源を内蔵する加熱定着ロール21と、圧力ロール23と2本の支持ロール24、25とに張架された加圧ベルト22と、この加圧ベルト22を介して加熱定着ロールに押圧される圧力補助ロール26とを有している。

【0040】加熱定着ロール21のコア32は、外径47mm、内径42mmのアルミニウムからなる円筒体であり、この周囲に形成された弾性体層40は、下地層33の厚さが1.5mmで、さらにその上にトップコート層34が2 $\mu$ mの厚さでディップコートされている。加熱定着ロール21が内蔵する加熱源27は出力850Wのハロゲンランプであり、温度センサ31からの信号に基づいて、ON/OFFの制御がされるようになっている。加圧ベルト22は図1に示す定着装置で用いられるものと同じもので、厚さ75 $\mu$ mのポリイミドフィルムで無端状に形成されている。支持ロール24、25はステンレス製で、双方とも直径が18mmのものが用いられている。また、圧力補助ロール26は、直径13mmのステンレス製のコアに硬度23°（アスカーC）のシリコンスポンジからなる表面層を5mmの厚さに被覆したものである。

【0041】圧力ロール23は、図1に示す定着装置と異なり、直径23mmのアルミニウム製の円柱体の表面



に断熱層39を被覆することにより形成されている。この断熱層39は、厚さ、0.25mmのフッ素樹脂からなるものであり、次のようにして形成されたものである。付着性を向上させるために、コアとなるアルミニウムの円柱体の表面をサンドブラスト処理し、ここに耐熱性プライマーを塗布する。そして、その上に熱収縮性フッ素樹脂チューブを被せ、加熱収縮させることにより円柱体に密着させて断熱層39とする。

【0042】上記断熱層39としては、フッ素樹脂の他に、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、ブチルゴム、ニトリルゴム、EPDMゴム、ハイパロンなどのゴム状弾性体や、シリコーン樹脂、フェノール、メラミン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリイミド樹脂、トリアジン樹脂などの樹脂も使用可能である。これらの材料は、いずれも少なくとも180℃の耐熱性を有するものである。ただし、断熱層39には、硬度が45°(JIS-A)以上のものが用いられる。これは硬度が45°以上であることによって、圧力ロール23を加熱定着ロール1に押圧したときに、加熱定着ロール1の弾性体層40に大きな圧縮変形が生じ、その表面に周方向のひずみ $\varepsilon_1$ が有効に発生するからである。このひずみ $\varepsilon_1$ により、前記のようなセルフストリッピングが可能となる。

【0043】上記定着装置は、トナー像の定着を行わない待機時に、温度センサ31で測定される加熱定着ロール表面の温度が160℃となるように制御されている。この時、温度センサ38で測定される圧力ロール23の表面の温度は加熱定着ロール21からの熱伝達により90℃で安定している。定着動作を行うときには、加熱定着ロール21が周速度 $V_0 = 160 \text{ mm/sec}$ で回転駆動され、加熱定着ロール21と加圧ベルト22との圧接部に未定着トナー像36を担持した記録シート35が送り込まれる。このとき、オイル供給装置30と加圧ベルト22によって加熱定着ロール21から熱が奪われるので、図5に示すように、加熱定着ロール21の表面温度は20℃程度低下し、ほぼ140℃となる。ここから定着動作終了までは、温度コントローラによって加熱定着ロール1の表面温度がほぼ140℃に維持される。一方、圧力ロール23は、加圧ベルト22が駆動されるのにもなって回転し始めると、その周面がほぼ均等に加熱され、温度センサ38で測定される表面温度は上昇し、約105℃となる。さらにトナー像の定着が開始されると、記録シートに熱が奪われ、表面温度はほぼ90℃まで低下する。

【0044】次にこのような定着装置を用いて、記録シートの両面にトナー像を定着したときの、光沢の状態を

調査する実験の結果について説明する。この実験では、両面複写が可能な複写機に上記定着装置を適用し、記録シートの第1面にトナー像を形成し、定着した後、画像の光沢を測定する(第1回目の測定)。さらに第2面にトナー像を形成し、このトナー像を定着した後、先に定着した第1面の画像の光沢を再度測定し(第2回目の測定)、先の測定値と比較する。両面にトナー像を定着したとき、第2面の画像は上記実験における第1回目の測定の対象となる画像に相当するものであり、上記第1回目の測定値と第2回目の測定値とに差があると、両面にトナー像を形成したときに第1面と第2面との光沢に差が生じることを意味する。なお、上記実験において、トナーは125℃で溶融するものを用いている。また、光沢の測定には、ガードナー社製のグロスメーター(75°-75°グロスメーターII)を使用している。

【0045】このような実験の結果、本実施例の定着装置で定着した画像の光沢の変化量は前記グロスメーターの読み取り値で±1以内であり、極めてわずかであった。また、このとき第1面の画像には、加圧ベルト15の継ぎ目などの痕跡が欠陥として残ったり、記録シート7が加圧ベルト15に付着して剥離されなかったりするといった問題は生じなかった。このことは、トナーの溶融温度に比べて圧力ロールの表面温度が実用上十分に低く抑えられているために、第1面に形成された画像のトナーが過度に高温にならず、再溶融されなかったことを示している。

【0046】次に、比較例として、表面に断熱層を設けなかったアルミニウム製の圧力ロールを用いた定着装置で同様の計測実験を行った。この場合の温度の変化を図6に示す。この比較例では、断熱層を設けなかったために、加熱定着ロールからの熱伝導が大きく、待機時の圧力ロールの温度が120℃になっている。この状態で加熱定着ロールを回転させると、圧力ロールの温度はほぼ一様に130℃となる。つまり、この比較例では、圧力ロールの表面温度が定着開始時において25℃も高くなり、トナーの溶融温度125℃を越えてしまうことになる。

【0047】この定着装置を先の実施例と同様に両面複写が可能な複写機に適用し、記録シートの両面に画像を形成して定着を行なった。そして、先の実施例と同様に第2面の画像形成の前後において記録シートの第1面の画像の光沢を調べた。この結果、画像光沢の変化量は前記グロスメーターの読み取り値で+10になり、肉眼で認識できるほどであった。また、このとき第1面の画像には、加圧ベルトの継ぎ目などの痕跡が欠陥として残り、記録シートの先端付近に多量のトナーが存在する場合には、記録シートが加圧ベルトに付着して剥離されなかった。これは圧力ロールの表面温度が高くなりすぎて、第1面に形成された画像のトナーが再度溶融されてしまったことを示している。



【0048】同様の条件で、圧力ロールのコアの材質または断熱層の材質やその厚さを変更し、定着開始時の圧力ロールの温度が異なる場合の第1面の画像光沢の変化量を調べた。この結果を表3に示す。これは第1面定着

後の第1面の光沢度G1(%)と第2面定着後の第1面の光沢度G2(%)の差(G2-G1)を定着開始時の圧力ロールの温度と対応させて示すものである。

【表3】

加熱定着ロールの 表面温度: 140℃	定着開始時の圧力ロールの表面温度					
	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	140℃
画像光沢の変化量	-0.8	0	+1	+3	+10	+12

10

【0049】この表からも明らかなように、圧力ロールの表面温度が低ければ低いほど、画像光沢の変化量は少ない。ここで、画像光沢の変化量は+5以下が好ましく、圧力ロールの表面温度をトナーの軟化温度(トナーの軟化点115℃)と同程度あるいはそれ以下にすれば、画像光沢の変化量を+5以下とすることができる。また、加圧ベルトの継ぎ目などの痕跡が残るといった画像欠陥や記録シート7が加圧ベルトに融着して剥離するのが困難になるといった不都合も回避することが可能となる。そして、前述の実験結果より分かるように、圧力

20

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明の定着装置では次のような効果が得られる。請求項1に記載の定着装置では、圧力ロールが弾性体層を有する加熱定着ロールに圧接されているので、記録シートが加熱定着ロールの表面に付着するのが防止され、セルフストリッピングが可能となる。また、圧力ロールの上流側で、周面に軟弾性体層を有する圧力補助ロールが加圧ベルトを介して加熱定着ロールに押圧されているので、圧力ロールの圧接によって記録シートと加熱定着ロールの周面との間にずれが生じるのが防止され、画像に欠陥が生じるのが回避される。

30

【0051】そして、加圧ベルトの張力による圧接力P<sub>2</sub>と圧力補助ロールの圧接力P<sub>3</sub>との和が、圧力ロールの圧接力P<sub>1</sub>と同等かまたはそれ以上となるように設定されているので、記録シートが圧力ロールの圧接部の周速で引っ張られ、加熱定着ロールの他の部分の周速より速い速度で搬送されるのが防止される。これにより、記録シートと加熱定着ロールの周面とのずれによる画像の欠陥が防止される。

40

【0052】さらに、圧力補助ロールの圧接による弾性体層の周方向のひずみが0.5%以下となっているので、圧力補助ロールの圧接力は記録シートが加熱定着ロールの周速度より速い速度で搬送されるのを抑止する力として有効に作用する。従って、記録シートと加熱定着ロールの周面とのずれによる画像の欠陥が生じるのを防止することができる。

50

【0053】請求項2に記載の定着装置では、加熱定着ロールに加圧ベルトを介して圧接される圧力ロールが周面に断熱層を有しているので、加熱定着ロールから圧力ロールに伝達される熱量が制限され、両面にトナー像を定着する時に、既に定着が完了した第1面のトナー像が再度溶融されて光沢が損われるのが防止される。また、第1面の画像に加圧ベルトの痕跡が残ったり、記録シートが加圧ベルトに付着してしまうといった不都合を回避することができる。

【0054】また、請求項3に記載の定着装置では、加熱定着ロールの弾性体層に有効に変形を生じさせることができ、記録シートの加熱定着ロールからの剥離をより確実に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明の一実施例である定着装置を示す概略構成図および部分拡大図である。

【図2】図1に示す定着装置における、加熱定着ロールの周速度の分布と、記録シートの搬送速度を示す図である。

【図3】図1に示す定着装置における、記録シートを加熱定着ロールの周面に押し付ける力を説明する図である。

【図4】請求項2または請求項3に記載の発明の一実施例である定着装置を示す概略構成図および部分拡大図である。

【図5】図4に示す定着装置において、加熱定着ロールの表面と圧力ロールの表面との温度を測定した結果を示す図である。

【図6】図5に示す結果と比較するために、従来の定着装置で測定した加熱定着ロールと圧力ロールとの表面温度を示す図である。

【図7】従来の定着装置を示す概略構成図である。

【図8】従来の定着装置における問題点を説明する概略断面図である。

【図9】従来の定着装置における、加熱定着ロールの周速度の分布と記録シートの搬送速度とを示す図である。

【符号の説明】

1, 21 加熱定着ロール

2, 22 加圧ベルト

19

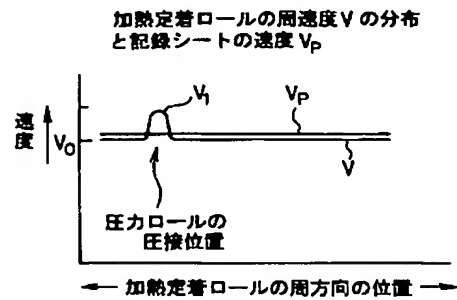
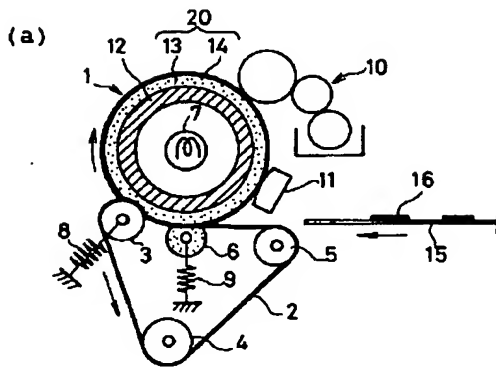
20

- 3, 23 圧力ロール  
 4, 24 支持ロール  
 5, 25 支持ロール  
 6, 26 圧力補助ロール  
 7, 27 加熱源 (ハロゲンランプ)  
 8, 28 圧縮コイルスプリング  
 9, 29 圧縮コイルスプリング  
 10, 30 オイル供給装置  
 11, 31 温度センサ

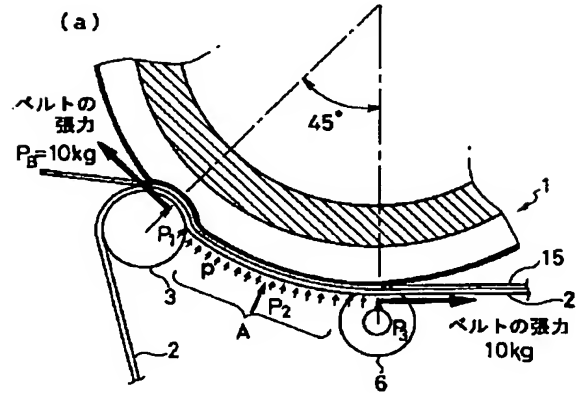
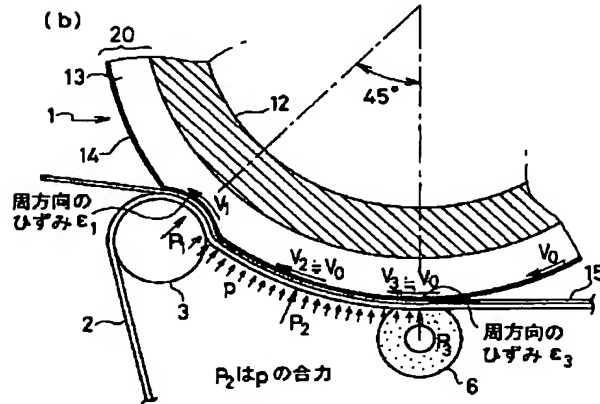
- 12, 32 コア  
 13, 33 下地層  
 14, 34 トップコート層  
 15, 35 記録シート  
 16, 36 トナー像  
 37 第1面のトナー像  
 38 温度センサ  
 39 断熱層  
 20, 40 弾性体層

【図1】

【図2】

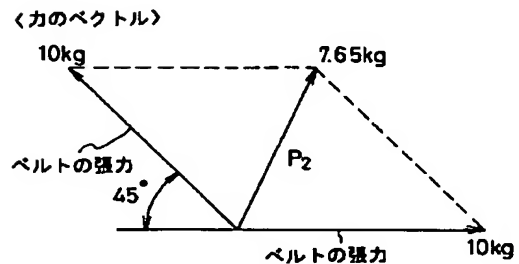
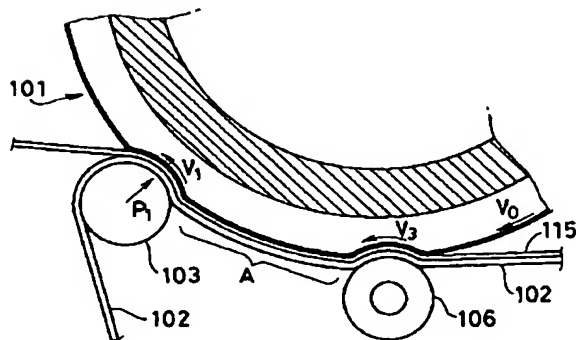


【図3】

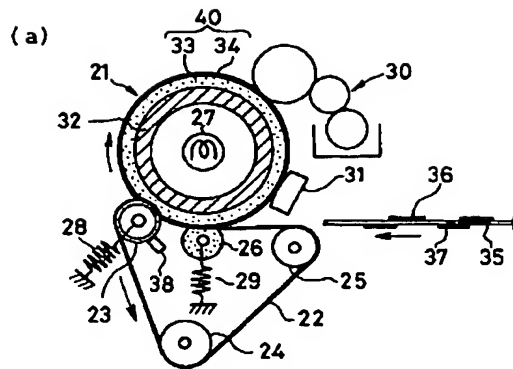


【図8】

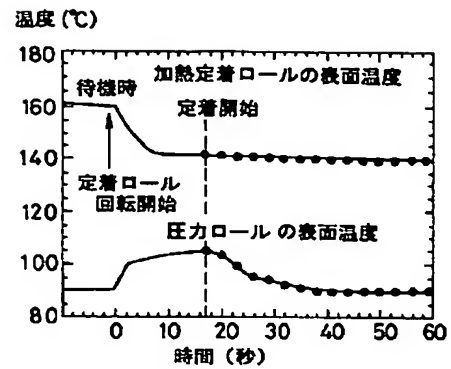
(b)



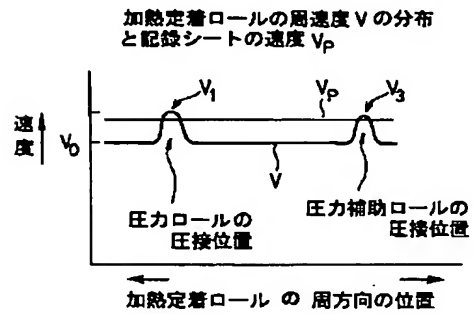
【図4】



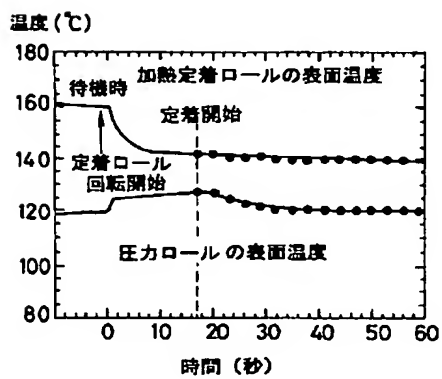
【図5】



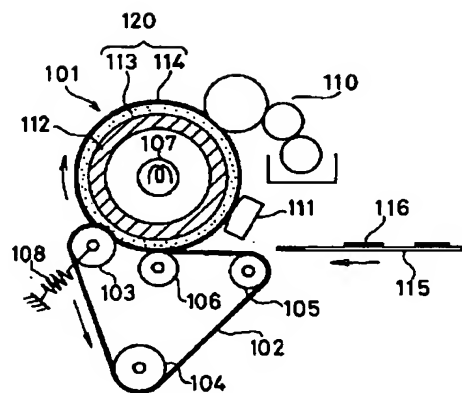
【図9】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 楠本 保浩  
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社  
内

(56)参考文献 特開 平5-150679 (J P, A)  
実開 平3-86374 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)  
G03G 15/20

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-166734

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

G03G 15/20

G03G 15/20

(21)Application number : 07-267668

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1995

(72)Inventor : KANAZAWA YOSHIO  
UEHARA YASUHIRO  
KUSUMOTO YASUHIRO

(30)Priority

Priority number : 06249705

Priority date : 14.10.1994

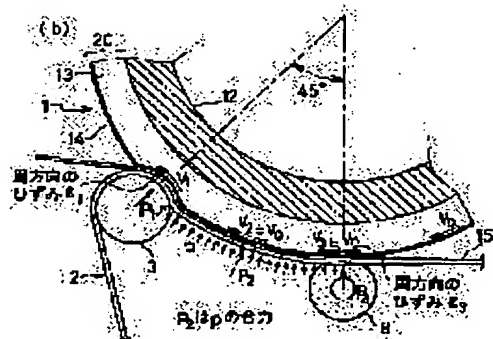
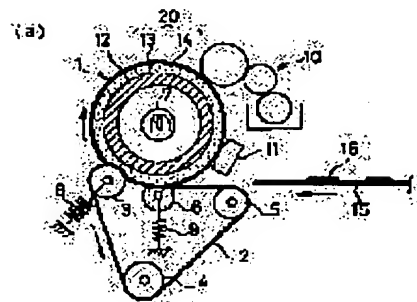
Priority country : JP

## (54) FIXING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To surely peel a recording sheet from a fixing roll and to prevent the occurrence of irregularities in an image caused by deviation between the recording sheet and the surface of the fixing roll in a device fixing a toner image by heating and pressuring the recording sheet at a nip part between the fixing roll and a pressuring belt laid on plural rolls.

**CONSTITUTION:** The pressure roll 3 on which the pressuring belt 2 is laid is pressed to the fixing roll 1 near the exit of the nip part. An elastic layer 20 is formed on the surface of the fixing roll, and the peeling of the recording sheet 15 is accelerated by pressing the pressure roll. Then, an auxiliary roll 6 having a soft elastic layer is allowed to press-contact with the upstream part of the nip part so as to restrain the entire recording sheet from being carried at higher speed than the surface speed of the fixing roll and prevent the deviation of the image. The sum of the press-contact force  $P_3$  of the auxiliary roll and the press-contact force  $P_2$  by the tensile force of the pressuring belt is set larger than the press-contact force  $P_1$  of the pressure roll, thereby effectively preventing the deviation of the image.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3322095

[Date of registration] 28.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
 damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

 LAIMS
 

---

## 7) [Claim(s)]

Claim 1] The heating fixing roll by which contains an exoergic means and a rotation drive is carried out The pressurization belt contacted so that it may wind around the aforementioned heating fixing roll about while it is formed in the shape of endless and laid by two or more rolls Are fixing equipment equipped with the above and the aforementioned heating fixing roll has an elastic body layer in a peripheral surface. One roll in two or more rolls which by the aforementioned pressurization belt by the downstream in the hand of cut of the aforementioned heating fixing roll of the pressure-welding section of the aforementioned heating fixing roll and the aforementioned pressurization belt It is the pressure roll pressed so that the elastic body layer of the aforementioned heating fixing roll might be made produce a compression set. in the upper section of the aforementioned pressure-welding section The pressure auxiliary roll by which a pressure welding is carried out to the aforementioned heating fixing roll through the aforementioned pressurization belt is formed. to the peripheral surface of this pressure auxiliary roll The soft elastic body whorl which consists of material with a degree of hardness smaller than the material which constitutes the elastic body layer of the aforementioned heating fixing roll is formed. the contact pressure of this pressure auxiliary roll and the aforementioned heating fixing roll The sum total with the contact pressure by the tension of the pressurization belt contacted so that it might wind around this contact pressure and the aforementioned heating fixing roll about It is characterized by equivalent to the press force of the aforementioned pressure roll, or being set up so that it may become more than it, and being set up so that the strain of the hoop direction of the aforementioned elastic body layer front face by the pressure welding of the aforementioned pressure auxiliary roll being carried out to the aforementioned heating fixing roll may become 0.5% or less. [Claim 2] The aforementioned pressure roll is fixing equipment according to claim 1 characterized by having the enveloping layer which becomes a peripheral surface from the material which has thermal resistance and adiathermancy.

Claim 3] The enveloping layer of the aforementioned pressure roll peripheral surface is fixing equipment according to claim 2 characterized by consisting of material with a larger degree of hardness than the material which constitutes the aforementioned elastic body layer.

---

 [translation done.]



## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## Detailed Description of the Invention]

[0001]

The technical field to which invention belongs] This invention relates to the fixing equipment which carries out heating fixing of the non-established toner image in the image formation equipment using electrophotography methods, such as a copying machine, a printer, and facsimile, especially relates to the fixing equipment of a belt nip method.

[0002]

Description of the Prior Art] The toner image which is not established [ which was supported on the record sheet ] is used as the equipment which heats and fuses and is established. The pressure welding of the heating fixing roll supported possible [ rotation ] and the pressurization belt with which endless movement was laid possible is carried out. What sends in a record sheet and is established among these is known. For example, JP,52-69337,A, JP,60-51677,A, There are some which are indicated by JP,60-151681,A, JP,62-14675,A, JP,60-104852,U, JP,2-30961,U, JP,4-50885,A, and JP,5-150679,A.

[0003] The applicant of this application proposes drawing 7 and the fixing equipment indicated by JP,5-150679,A is shown. The heating fixing roll 101 used with this fixing equipment has the core 112 of the metal shape of a cylinder with high thermal conductivity, such as aluminum, and the elastic body layer 120 formed in the front face. The elastic body layer 120 is formed in the ground layer 113 which consists of HTV silicone rubber directly covered on the surface of the core, and the topcoat layer 114 which consists of RTV silicone rubber covered by the outside.

[0004] Inside the core 112, the halogen lamp 107 is arranged as a source of heating. Moreover, a temperature sensor 111 is arranged so that the front face of the heating fixing roll 101 may be touched, and the temperature of the front face of an elastic body layer is measured. And the temperature controller which is not illustrated operates with the measurement signal of a temperature sensor 111, ON/OFF of the halogen lamp 107 is controlled, and the front face of the heating fixing roll 101 is adjusted by predetermined temperature. Moreover, in case the release agent is supplied to the front face of the heating fixing roll 101 by the oil feeder 110 and this is fixed to a record sheet 115 in the non-established toner image 116, it is prevented that some non-established toner images 116 offset on the heating fixing roll 101.

[0005] Moreover, it is laid by the support rolls 104 and 105 and the pressure roll 103, and the pressure welding of the pressure roll 103 is carried out to the heating fixing roll 101, and the pressurization belt 102 touches so that some pressurization belts 102 may be wound around the heating fixing roll 101 about in connection with this. Furthermore, the pressure auxiliary roll 106 is pressed by the heating fixing roll 101 through the pressurization belt at the upper portion of a portion which the heating fixing roll 101 and the pressurization belt 102 contact. And by carrying out the rotation drive of the heating fixing roll 101, a pressurization belt serves as a nip which the record sheet 115 with which the toner image 116 passes. Therefore, if the record sheet 115 which supported the non-established toner image is sent to the above-mentioned nip, it will be pinched and conveyed between the heating fixing roll 101 and the pressurization belt 102. And by the heat told from the heating fixing roll 101, a toner fuses and it is stuck to a record sheet 115 by pressure by the contact pressure of the pressurization belt 102 or the pressure roll 103.

[0006] The advantage that it becomes possible time for a record sheet to pass the length (the length of the range to which the pressurization belt touches the heating fixing roll) of a belt nip by adopting the composition of such a belt nip method, and securing sufficient fixing time even if it enlarges the bearer rate of a record sheet compared with the equipment which is made to carry out the pressure welding of a heating fixing roll and the pressure roll, and does not use a pressurization belt, since heating is continued is. Moreover, if it is the same bearer rate, since heating time becomes long and a lot of heat can be given with a toner rather than the method with which the direction of a belt nip method does not use a pressurization belt, the belt nip method is suitable for fixing of a color copying machine which

takes a desired color color a multilayer toner especially.

[0007] Moreover, in this fixing equipment, the elastic body layer 120 is formed in the front face of the heating fixing roll 101, and this elastic body layer 120 deforms in response to the contact pressure of a pressure roll, and is slightly distorted to a circumferential direction. That is, a strain occurs with rotation of the heating fixing roll 101 in the elastic body layer 120 of the position where the pressure welding of the pressure roll is carried out, and a strain will be lost if it passes through this position. Peripheral speed is  $V_0$  in the portion from which this heating fixing roll 101 has not produced deformation. When a rotation drive is carried out so that it may become, it is distorted to a circumferential direction and is  $\epsilon$ . In the pressure-welding portion of the produced pressure roll, it is peripheral velocity  $V_1$ . It becomes as shown by the following formula.

$$V_1 = V_0 (1 + \epsilon)$$

[0008] Thus, in case the nose of cam of a record sheet passes a belt nip, it generates similarly, and for this reason, the phenomenon in which the peripheral velocity of a heating fixing roll becomes large in the pressure-welding portion of the pressure roll is  $V_0$  mostly. A slight gap is produced between the record sheet 115 sent at speed, and the front face of the elastic body layer 120. Adhesion between the toner image 116 and the heating fixing roll 101 is pulled apart by this, and a record sheet 115 exfoliates from the heating fixing roll 101 by it. Since the adhesion force with the front face of the toner and the heating fixing roll 101 by which melting was carried out is influenced by both surface chemistry material physical-properties value, although the behavior in which a record sheet 115 exfoliates differs according to the kind of toner, or the quality of the material of the elastic body layer 120. According to this fixing equipment, even if it does not use ablation meanses, such as an ablation presser foot stitch tongue used for the fixing equipment which consists of a usual heating fixing roll and a usual pressure roll, a record sheet can be exfoliated from the heating fixing roll 101 (this is hereafter called self stripping). Moreover, with this fixing equipment, the self stripping also of the thin paper in which the so-called waist is weak and cannot exfoliate easily, and the form to which a lot of toners adhered can be carried out.

[0009] Speed  $V_1$  of the portion from which the frictional force between a record sheet 115 and the heating fixing roll 101 increased in this portion, and the bearer rate pinch off voltage of the whole record sheet has produced the strain if a big contact pressure is applied to the pressure roll 103 in order to secure this strain although it is necessary to make the strain  $\epsilon$  of a circumferential direction into a to some extent big value in order to perform such self stripping. Certainly There are a near speed and a near bird clapper. that that is right, then the pressure-welding position of the pressure roll 103 -- an upstream -- the speed of the peripheral surface of the heating fixing roll 101 -- about --  $V_0$  (peripheral velocity of the portion which deformation has not produced) -- moving -- \*\*\*\* -- the speed pinch off voltage of a record sheet, and peripheral surface speed  $V_0$  of a heating fixing roll. According to a difference, a gap arises in these contact surfaces, and there is a problem that a picture is confused.

[0010] To such a trouble, with the equipment of the indication to JP,5-150679,A, the pressure auxiliary roll 106 is arranged to the run direction upstream of a record sheet to the pressure roll 103, and this pressure auxiliary roll 106 is pressed on the heating fixing roll 101. The nose of cam of a record sheet 115 arrives at the pressure-welding position of the pressure roll 103 by this, and it is  $V_1$ . Even if the force which it is going to convey at a near speed acts, the peripheral velocity of the heating fixing roll 101 is a simultaneously  $V_0$  about the consecutiveness portion of a record sheet. It is going to push against the portion which moves, generating of the speed difference between the heating fixing roll 101 and a record sheet 115 tends to be prevented, and it is going to avoid the picture gap.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the pressure auxiliary roll 106 is pushed strongly, as shown in drawing 8, also in the press portion of this pressure auxiliary roll 106, a compression set will arise in the elastic body layer of the heating fixing roll 101, and the strain of a hoop direction will arise in a peripheral surface. Peripheral velocity  $V_0$  of the portion from which the peripheral velocity of the heating fixing roll 101 has not produced deformation like the pressure-welding position of the pressure roll 103 as shown in drawing 9 if such a strain arises. Large peripheral velocity  $V_3$  It becomes and is a record sheet  $V_0$ . The force which it is going to convey at a large speed acts. For this reason, the bearer rate pinch off voltage of a record sheet is  $V_1$  by the frictional force based on the contact pressure of a pressure roll, and the frictional force based on the contact pressure of a pressure auxiliary roll. Or 3 It becomes a near speed, a difference will be produced between the bearer rate pinch off voltage of a record sheet, and the peripheral velocity  $V$  of a heating fixing roll in the portion between the pressure-welding section and a pressure auxiliary roll (the field A shown in drawing 8), and disorder of an image will arise.

[0012] With the fixing equipment with which the pressure welding of the pressure roll which lays a pressurization belt is carried out to the heating fixing roll on the other hand, when it is going to fix a toner image to both sides of a record sheet one by one, there is a problem of spoiling the gloss of the picture of the 1st page already established at the time of the 2nd-page fixing. The pressure welding of the pressure roll is always carried out through the heating fixing roll and

ressurization belt which contain an exoergic means, and this is considered to be because for high temperature to come hot. That is, when the toner image of the 1st page to which it was already fixed at the time of the 2nd-page xing is heated again and fuses with the heat from a pressure roll, gloss changes a lot. Moreover, when the toner image f the 1st page fuses, the problem that traces, such as a joint of a pressurization belt, are made or it becomes difficult or a record sheet to weld to a pressurization belt and to exfoliate is also produced.

[013] Invention concerning this application is made in view of the above troubles, and the 1st purpose is offering the xing equipment of the belt nip method which can avoid disorder arising in a toner image while preventing that a record sheet adheres to the front face of a heating fixing roll.

[014]

Means for Solving the Problem] In order to solve the above troubles, invention according to claim 1 Heating fixing roll by which contains exoergic means and a rotation drive is carried out While it is formed in the shape of endless and id by two or more rolls In the fixing equipment which has the pressurization belt contacted so that it may wind round the aforementioned heating fixing roll about The aforementioned heating fixing roll has an elastic body layer in peripheral surface. One roll in two or more rolls which lay the aforementioned pressurization belt By the downstream the hand of cut of the aforementioned heating fixing roll of the pressure-welding section of the aforementioned heating fixing roll and the aforementioned pressurization belt It is the pressure roll pressed so that the elastic body layer of the aforementioned heating fixing roll might be made to produce a compression set. In the upper section of the aforementioned pressure-welding section The pressure auxiliary roll by which a pressure welding is carried out to the aforementioned heating fixing roll through the aforementioned pressurization belt is formed. In the peripheral surface of this pressure auxiliary roll The soft elastic body whorl which consists of material with a degree of hardness smaller than the material which constitutes the elastic body layer of the aforementioned heating fixing roll is formed. The contact pressure of this pressure auxiliary roll and the aforementioned heating fixing roll The sum total with the contact pressure by the tension of the pressurization belt contacted so that it might wind around this contact pressure and the aforementioned heating fixing roll about It is set up so that it may become equivalent to the press force of the aforementioned pressure roll, or more than it. It is fixing equipment characterized by being set up so that the strain of the hoop direction of the aforementioned elastic body layer front face by the pressure welding of the aforementioned pressure auxiliary roll being carried out to the aforementioned heating fixing roll may become 0.5% or less. [0015] Invention according to claim 2 In fixing equipment according to claim 1 Let the aforementioned pressure roll be a heating-enveloping layer which becomes peripheral surface from material which has thermal-resistance and diathermancy thing. [0016] Invention according to claim 3 In fixing equipment according to claim 2 The enveloping layer of the aforementioned pressure roll peripheral surface shall consist of material with a larger degree of hardness than the material which constitutes the aforementioned elastic body layer.

[017] [Function]

acts as it indicates below, since invention concerning this application has the above composition. By pressing a pressure roll with fixing equipment according to claim 1, as a compression set arises in the elastic body layer of the front face of a heating fixing roll and it is shown in drawing 1 (b), it is the speed  $V_1$  of this portion. Peripheral velocity  $V_0$  of other portions (portion which the compression set has not produced) of a heating fixing roll It is large. For this reason, if the nose of cam of the record sheet which passes a belt nip arrives at the position where the pressure welding of the pressure roll was carried out, the force in which it conveys a record sheet at speed  $V_1$  will act with the frictional force between the peripheral surface of a heating fixing roll, and a record sheet. However, since the pressure auxiliary roll is formed with the soft elastic object softer than the elastic body layer of a heating fixing roll while the pressure welding of the pressure auxiliary roll is carried out to a heating fixing roll and the frictional force between the heating fixing roll peripheral surfaces and the record sheets in this portion increases, a pressure auxiliary roll mainly deforms, even if a pressure welding is carried out to a heating fixing roll, it is distributed and a big value does not become in the strain of the front face of a heating fixing roll. Therefore, the frictional force by the pressure welding of a pressure auxiliary roll is the speed  $V_1$  with a big record sheet. It acts so that it may prevent being conveyed, and a record sheet is conveyed at the almost same speed as the portion which deformation of a heating fixing roll has not produced, and disorder of the image by the gap with a record sheet and the front face of a heating fixing roll is prevented. On the other hand, in the pressure-welding position of a pressure roll, it is the peripheral velocity  $V_1$  of a heating fixing roll. Adhesion is pulled apart by the difference with the bearer rate of a record sheet, and self stripping is performed.

[018] Moreover, the force which forces a record sheet on the peripheral surface of a heating fixing roll in the above-mentioned fixing equipment is the contact pressure  $P_2$  according to the contact pressure  $P_1$  of a pressure roll, and the tension of a pressurization belt as shown in drawing 1 (b). Contact pressure  $P_3$  of a pressure auxiliary roll It can think. On the other hand, the strain of the hoop direction of a heating fixing roll front face is large in the pressure-welding position of a pressure roll, and is pressed down small in other positions. Therefore, contact pressure  $P_1$  of a pressure

019] The frictional force by which it is accompanied is the big speed V1 about a form. Contact pressure P2 become the force which it is going to send and according to the tension of a pressurization belt And contact pressure P3 of a pressure auxiliary roll Peripheral speed V0 of the portion which the strain has not produced [ the frictional force by which it is accompanied ] It becomes the force in which it sends a form at a near speed. And contact pressure P2 by the tension of a pressurization belt Contact pressure P3 of a pressure auxiliary roll The sum total is the contact pressure P3 of a pressure roll. It is the peripheral speed V0 of the portion from which the frictional force between the heating fixing rolls and record sheets in a portion with a small strain of a heating fixing roll peripheral surface becomes equally dominant since it is set up more than it, and deformation of a heating fixing roll has not produced the record sheet. It is conveyed at a near speed. Therefore, a gap is not almost produced between the peripheral surface of a heating fixing roll, and a record sheet's, and it is avoided that disorder arises in a toner image.

020] Furthermore, the speed V3 of the heating fixing roll peripheral surface in this portion since the strain of the hoop direction of the heating fixing roll front face by the pressure welding of the pressure auxiliary roll being carried out to a heating fixing roll is 0.5% or less and speed V0 of the portion which deformation has not produced The difference is small. For this reason, it is the peripheral velocity V2 of the heating fixing roll in the field A which shows the bearer rate pinch off voltage of a record sheet in drawing 1 (b) even if it acts so that the frictional force based on the contact pressure of a pressure auxiliary roll may convey a record sheet at the rate of [ V3 ] a peripheral surface. It does not change a lot but the amount of gaps between the peripheral surface of a heating fixing roll and a record sheet becomes a small thing. Therefore, it becomes possible to hold down to a grade permissible even if a gap arises in an image. 0.5% of this critical value is accepted by the result of the experiment mentioned later, and it is 0.3% or less desirably. Moreover, although this value cannot become 0.0% as long as the pressure welding of the pressure auxiliary roll is carried out, a good result is obtained by considering as the smallest possible value.

021] With fixing equipment according to claim 2, since the pressure roll pressed by the heating fixing roll through the pressurization belt equips the peripheral surface with the enveloping layer which has adiathermancy, the heating value transmitted to a pressure roll from the source of heating built in the heating fixing roll is reduced. That is, a big temperature gradient occurs in the enveloping layer prepared in the peripheral surface of a pressure roll, and the temperature rise inside a pressure roll is reduced. For this reason, when a record sheet is sent in between a heating fixing roll and a pressurization belt, it is rare to heat the rear face of a record sheet with the heat accumulated at the pressure roll, and even if the toner image to which this field was already fixed exists, what fuses this again is lost. This is an effect acquired about the case where a toner image is fixed to both sides of a record sheet, and the toner image of the 1st page already established at the time of the 2nd-page fixing is heated and fused again, and gloss is spoiled or it becomes possible to prevent that adhere to a pressurization belt and the trace of a pressurization belt remains.

022] Moreover, although the material which was generally excellent in adiathermancy has many porous things and tends to transform them flexibly, an elastic body layer can be made to be mainly able to deform in the pressure-welding action of a pressure roll and a heating fixing roll, and this elastic body layer can be made to produce the strain of a hoop direction by forming the enveloping layer of a pressure roll with material with a larger degree of hardness than the elastic body layer formed in the peripheral surface of a heating fixing roll. Thereby, good detachability is secured.

Example] The example of this invention is explained based on drawing below.

1st example drawing 1 is the outline block diagram showing the fixing equipment which is one example of invention according to claim 1. This fixing equipment is laid by the heating fixing roll 1 which contained the source of heating, and the pressure roll 3 and two support rolls 4 and 5, and the principal part consists of a pressurization belt 2 by which pressure welding is carried out to the above-mentioned heating fixing roll 1, and a pressure auxiliary roll 6 pressed by the above-mentioned heating fixing roll 1 through this pressurization belt 2.

023] The above-mentioned heating fixing roll 1 forms the elastic body layer 20 in the circumference of the metallic core 12, and a core 12 is a cylinder object made from aluminum with an outer diameter [ of 46mm ], and a bore of 0mm. HTV silicone rubber with a degree of hardness of 45 degrees (JIS-A) is directly covered with 2mm in thickness as a ground layer 13 by the front face of a core 12, and the DIP coat of the RTV silicone rubber is further carried out by micrometers in thickness as a topcoat layer 14 on it. The elastic body layer 20 is formed in this ground layer 13 and the topcoat layer 14, and the state near a mirror plane is made to the front face of the topcoat layer 14. In addition, the degree of hardness of the rubber of the ground layer 13 is Teclock. It is the result of pressing a measurement machine at right angles to a test piece, and measuring it by load 1,000gf, with spring type [ shrine ] A type hardness meter based on JISK6301. Hereafter, the degree of hardness by the same measurement method is abbreviated to JIS-A.

024] The output of the halogen lamp 7 which is a source of heating is 400w, the temperature controller which is not illustrated based on the signal of a temperature sensor 11 carries out feedback control of the halogen lamp 7, and the front face of the heating fixing roll 1 is adjusted by 150 degrees C. Moreover, as a release agent supplied by the oil

eder 10, the dimethyl silicone oil (product made from KF-96:Shin-etsu chemistry) of viscosity 300cs is used.

025] On the other hand, the pressurization belt 2 is formed in 75 micrometers in thickness, width of face of 300mm, and the circumference of 188mm with the polyimide film. This pressurization belt 2 is wound around the circumference of the support rolls 4 and 5 and the pressure roll 3 about by the tension of 10Kgf(s). The pressure roll 3 and the support rolls 4 and 5 are formed with stainless steel, and the diameter is 20mm, 20mm, and 18mm, respectively. It runs smoothly, without being in the state where the pressurization belt 2 became flat and it lenticulated even if taper processing is carried out so that, as for these rolls 3, 4, and 5, the diameter of a center section may become slightly and large rather than the diameter of an edge, respectively, and the deflection arose on rolls 3, 4, and 5 with the tension of the pressurization belt 2. Among these rolls, the pressure roll 3 is pressed by the compression coil spring 8 towards the center of the heating fixing roll 1 by the fixed load, and the pressure welding is carried out so that the pressurization belt 2 may twist around the heating fixing roll 1 by this.

026] The degree of contact angle to the heating fixing roll 1 of this pressurization belt 2 is 45 degrees, and the nip width of face (longitudinal direction of a belt) when not contacting the pressure auxiliary roll 6 to the pressurization belt 2 at this time is set to 19.6mm. Moreover, since the pressure roll 3 is a product made from stainless steel and is far harder than the elastic body layer 20 of the heating fixing roll 1, in the elastic body layer 20 of the heating fixing roll 1, it is distorted by press of the pressure roll 3 at a hoop direction, and it is epsilon 1. It has generated. In addition, a pressurization belt moves in the direction of an axis of rolls 3, 4, and 5, and since it prevents separating from these rolls, the support roll 4 has come to be able to perform putting an axial center slightly from a position parallel to other rolls, and slight movement. That is, the position in the cross direction of a belt is corrected by operating the axial center position and angle of this support roll 4.

027] On the other hand, the pressure auxiliary roll 6 arranged rather than the pressure roll 3 at the run direction upstream of a record sheet 15 covers the surface layer (soft elastic body whorl) which becomes a stainless steel core with a diameter of 13mm from silicone sponge (foam of silicone rubber) in thickness of 5mm. This pressure auxiliary roll 6 is also pressed by the compression coil spring 9 in the direction of a center of the heating fixing roll 1 from the inside of the pressurization belt 2. However, since the surface layer is formed with a flexible material compared with the elastic body layer 20 of the heating fixing roll 1, the surface layer of a pressure auxiliary roll mainly deforms in the press section, it distributes and the strain epsilon 3 of the elastic body layer 20 serves as a small value. In addition, the heel base of the pressure roll 3 and the pressure auxiliary roll 6 is 25.5mm, and the nip width of face by having arranged the pressure auxiliary roll 6 has become 21.8mm.

028] With such fixing equipment, the rotation drive of the heating fixing roll 1 is carried out by peripheral-velocity  $V_0 = 160 \text{ mm/sec}$  by the motor, and the pressurization belt 2 also carries out circumference movement at the almost same speed by this rotation. And if the record sheet 15 which supported the non-established toner image 16 is sent in between the heating fixing roll 1 and the pressurization belt 2, this record sheet 15 will be pinched and conveyed. At this time, a record sheet 15 is the contact pressure  $P_2$  according to the tension of a belt as shown in drawing 1 (b). And contact pressure  $P_3$  of a pressure auxiliary roll It is pushed against the peripheral surface of the heating fixing roll 1, and as shown in drawing 2, it moves at the speed near the peripheral velocity  $V_0$  (peripheral velocity when the strain of a hoop direction has not arisen in an elastic body layer) of the heating fixing roll 1. And the toner image 16 is fused with the heat from the heating fixing roll 1, and it is stuck to a record sheet 15 by pressure. Moreover, in the portion in which the pressure welding of the pressure roll 3 is carried out to the heating fixing roll 1, it is the strain epsilon 1 of a hoop direction to the elastic body layer 20. It has generated and is the peripheral velocity  $V_1$  of an elastic body layer front face in the portion. It is larger than other portions, for this reason, a slight gap arises between record sheets 15, and exfoliation of a record sheet 15 is performed.

029] It sets to the above fixing equipments and is the contact pressure  $P_1$  of the pressure roll 3. A record sheet 15 is sent with the based frictional force more quickly than the peripheral velocity of other portions, and a picture gap may be produced. The result of the experiment which went in order to investigate the conditions which can prevent such a picture gap is explained below. This experiment changes the contact pressure  $P_1$  of the pressure roll 3, and the contact pressure  $P_3$  of the pressure auxiliary roll 6, investigates the critical point which a picture gap produces, and uses what as the surface layer of silicone sponge with a rubber degree of hardness of 23 degrees as a pressure auxiliary roll here. In addition, a rubber degree of hardness is the result of pressing and measuring a measurement machine to a test piece by load 300gf with the ASUKA C type rubber hardness meter for sponge by the macromolecule science company, and made to attach ASUKA C to the value by the same measurement method as this below here. The contact pressure of the pressure roll 3 and the pressure auxiliary roll 6 is changed by changing the support position of the compression coil springs 8 and 9, and is established in a toner image on each condition. And it investigated whether a picture gap would occur by observing the toner image to which it was fixed on the record sheet. As a record sheet, it is 82g of basis weights/, and m2. The form of size A4 was used.



030] This experimental result is shown in Table 1.

Table 1]

圧力補助ロール の圧接力 (kgf) ①	ベルトの張力 による圧接力 (kgf) ②	① + ②	圧力ロール の圧接力 (kgf)		
			8	16	24
0	7.7	7.7	△	×	×
5	7.7	12.7	○	△	×
8	7.7	15.7	○	○	△
10	7.7	17.7	○	○	△
20	7.7	27.7	○	○	○

031] Contact pressure P2 according [ on this table and ] to the tension of the pressurization belt 2 As shown in rawing 3 , it is the force of acting in the direction of a center of the heating fixing roll 1 by winding a pressurization elt around the heating fixing roll 1 about, and it computes as resultant force of the force p of distributing and acting etween the pressure roll 3 and the pressure auxiliary roll 6 (field A). Moreover, it is shown that the picture gap which an be visually recognized on a record sheet generated sign x shown all over Table 1, it is shown that the picture gap hich can be recognized to expand it although \*\* is not understood visually occurred, even if O is expanded, a picture ap is not discovered, but it is shown that it was the best.

032] A picture gap is small and a bird clapper is known, so that the contact pressure of the pressure auxiliary roll 6 is enerally large, as shown in this table. And if it did not expand, when the grade which is shown by sign \*\* and which annot be recognized was made into tolerance and the contact pressures of a pressure roll are 8Kgf(s), even if there is o contact pressure of a pressure auxiliary roll, the almost good result is obtained only by the tension of a ressurization belt. Contact pressure P2 by the tension of a pressurization belt when the loads to a pressure roll are 5Kgf(s) Contact pressure P3 of a pressure auxiliary roll It is P2+P3, in order to be unable to prevent generating of the icture gap exceeding tolerance but to acquire a still better picture, if the sum total is not 12.7 or more Kgves. Contact ressure P1 of a pressure roll It must be referred to as the almost same 15.7Kgf(s). Similarly, when the contact ressuress of a pressure roll are 24Kgf(s), it is resultant-force P2+P3. An almost good result is obtained by 15.7Kgf(s), ad a still better result is obtained by 27.7Kgf.

033] Contact pressure P2 according the force P3 in which the pressure welding of the pressure auxiliary roll 6 is arried out to the heating fixing roll 1 by this, to the tension of a pressurization belt Resultant-force P2+P3 Force P1 in hich the pressure welding of a pressure roll and the heating fixing roll is carried out Equivalent [ almost ] or by etting up so that it may become more than it shows that a good picture without a picture gap is acquired.

034] Next, contact pressure P1 given to a pressure roll Contact pressure P2 which fixes and is given to the quality of ie material and the pressure auxiliary roll of a surface layer of a pressure auxiliary roll By changing, the experiment hich investigates the picture gap on the record sheet when changing the strain of the hoop direction of a heating xing roll front face was conducted. Contact pressure P1 given to a pressure roll here It was referred to as 16Kgf(s) nd the pressure auxiliary roll prepared four kinds of things in which the surface layer was formed with silicone sponge ith a degree of hardness of 20 degrees (ASUKAC), silicone sponge with a degree of hardness of 35 degrees ASUKAC), silicone rubber with a degree of hardness of 20 degrees (JIS-A), and silicone rubber with a degree of ardnness of 35 degrees (JIS-A). These four kinds were selected from a material softer than the rubber degree of ardnness of 45 degrees (JIS-A) of the elastic body layer of a heating fixing roll. This is for preventing deformation of ie elastic body layer by the pressure welding of a pressure auxiliary roll as much as possible, and making it not ange speed in the middle of the entrance of a belt nip. However, if the degree of hardness of the contact pressure iven with a pressure auxiliary roll though a surface area is selected in this way, and a surface layer is large, it will be o distorted in an elastic body layer, and it is epsilon 3. It generates. By this experiment, it is the strain epsilon 3 of an astic body layer. It is measured and distorted and is epsilon 3. The relation of a picture gap was considered.

035] Table 2 shows the result of this experiment and is the strain epsilon 3 of the hoop direction of an elastic body yer. A relation with a picture gap is shown.

Table 2]

(圧力ロールの圧接力: 16 kgf)

圧力補助ロールの圧接力 (kgf) ①	ベルトの張力による圧接力 (kgf) ②	①+②	S i スポンジ 硬度 20° (アスカ-C)		S i スポンジ 硬度 35° (アスカ-C)		S i ゴム 硬度 20° (JIS-A)		S i ゴム 硬度 35° (JIS-A)	
			画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_s$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_s$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_s$ (%)	画像 ずれ	ひずみ $\epsilon_s$ (%)
0	7.7	7.7	×	0	×	0	×	0	×	0
5	7.7	12.7	△	0.1	△	0.1	△	0.3	△	0.5
8	7.7	15.7	○	0.1	○	0.2	△	0.4	×	0.7
10	7.7	17.7	○	0.1	○	0.2	△	0.5	×	0.9
20	7.7	27.7	○	0.2	○	0.3	×	1.0	×	2.0

0036] It is distorted here and is epsilon 3. It measures as follows. The length of the record sheet which only a pressure auxiliary roll is contacted and is sent by one rotation of a heating fixing roll is measured, and this is set to  $L_p$ . And in an elastic body layer, a strain sets to  $L_r$  the circumference of the heating fixing roll in the state where it is not generated at all, and is distorted, and it is epsilon 3. It computes by the following formula.

$$\text{epsilon}3 = (L_p/L_r - 1) \times 100 [\%]$$

Moreover, in this experiment, the degree of hardness of silicone sponge is measured with the ASUKA C type rubber hardness meter for sponge, and the degree of hardness of silicone rubber is JIS. It is based on K6301. It is JIS to the same object. The measurement value of K6301 becomes small and is making the small thing the right for the thing with actual large hardness on the left in Table 2 rather than the measurement value of the ASUKA C type rubber hardness meter for sponge. Furthermore, sign O which shows the state of a gap of the picture shown in front Naka, \*\*, and x are the same definitions as Table 1.

0037] It is distorted, so that than Table 2 and the contact pressure of a pressure auxiliary roll is large, and it is epsilon 3. It becomes large. Moreover, a stiff is distorted and the surface layer of a pressure auxiliary roll is epsilon 3. It becomes large. That is, when the material which constitutes the surface layer of a pressure auxiliary roll is soft, and a pressure welding is carried out to the elastic body layer of a heating fixing roll and it deforms easily, it is the strain epsilon 3 of the hoop direction of an elastic body layer. It is pressed down by the small value. And contact pressure  $P_2$  by the tension of a pressurization belt Contact pressure  $P_3$  of a pressure auxiliary roll The sum total is the contact pressure  $P_1$  of a pressure roll. A gap does not arise in a picture that they are equivalent or more than it, but a good picture is acquired.

0038] However, it is the contact pressure  $P_3$  of a pressure auxiliary roll as the degree of hardness of the surface layer of a pressure auxiliary roll becomes large. It is the strain epsilon 3 of the hoop direction of an elastic body layer as it becomes large. It increases, and if this value exceeds 0.5%, a picture gap will occur. In order to acquire a still better picture, it is desirable to make the strain of a hoop direction into 0.3% or less. That is, when the degree of hardness of the surface layer of a pressure auxiliary roll is large and the contact pressure of a pressure auxiliary roll is large, it is the strain epsilon 3 of an elastic body layer. From the viewpoint of pressing down a record sheet as mentioned above, although the load which a picture gap will generate in a sake and is given to a heating fixing roll with a pressure auxiliary roll has the desirable larger one, if not much large, it will deform an elastic body layer by this, and will cause picture gap.

0039] O Explain the fixing equipment which is next one example of invention according to claim 2 or 3 the 2nd example. Drawing 4 is the outline block diagram of this fixing equipment. As shown in this drawing, the fixing equipment shown in drawing 1 and fundamental composition are common, and it has the pressurization belt 22 laid by the heating fixing roll 21 which contains the source of heating, and the pressure roll 23 and the support rolls 24 and 25 of two, and the pressure auxiliary roll 26 pressed by the heating fixing roll through this pressurization belt 22.

0040] The thickness of the ground layer 33 is 1.5mm, and the DIP coat of the elastic body layer 40 which the core 32 of the heating fixing roll 21 is a cylinder object which consists of aluminum with an outer diameter [ of 47mm ] and a core of 42mm, and was formed in this circumference is further carried out on it by the thickness whose topcoat layer



4 is 2 micrometers. The source 27 of heating which the heating fixing roll 21 contains is the halogen lamp of output 50W, and control of ON/OFF is carried out based on the signal from a temperature sensor 31. The pressurization belt 2 is the same as what is used with the fixing equipment shown in drawing 1, and is formed in the shape of endless with the polyimide film with a thickness of 75 micrometers. The support rolls 24 and 25 are the products made from stainless steel, and that whose diameter is 18mm is used for both sides. Moreover, the pressure auxiliary roll 26 covers the surface layer which becomes a core with a diameter of 13mm made from stainless steel from silicon sponge with a degree of hardness of 23 degrees (ASUKAC) in thickness of 5mm.

1041] Unlike the fixing equipment shown in drawing 1, the pressure roll 23 is formed by covering a thermal break 39 on the front face of the pillar object with a diameter of 23mm made from aluminum. This thermal break 39 consists of a thickness and a 0.25mm fluororesin, and is formed as follows. In order to raise adhesion, sandblasting processing of the front face of the pillar object of the aluminum used as a core is carried out, and a heat-resistant primer is applied there. And a thermal-contraction nature fluororesin tube is put on it, and by carrying out heating contraction, it is made to stick to a pillar object and considers as a thermal break 39.

1042] As the above-mentioned thermal break 39, resins, such as rubber-like elasticity objects, such as silicone rubber, fluororubber, an acrylic rubber, isobutylene isoprene rubber, a nitrile rubber, EPDM rubber, and a Hypalon, silicone resin and a phenol, melamine resin, a polyethylene resin, polypropylene resin, polystyrene resin, polyacetal resin, polyamide resin, polyester resin, poly acrylic resin, polycarbonate resin, a polysulfone resin, a polyether sulfone resin, polyarylate resin, polyimide resin, and a triazine resin, are also usable besides a fluororesin. Each of such material has the thermal resistance of at least 180 degrees C. However, the thing more than 45 degree (JIS-A) is used for a thermal break 39 for a degree of hardness. When a degree of hardness is 45 degrees or more and the pressure roll 23 is pressed on the heating fixing roll 1, a big compression set arises in the elastic body layer 40 of the heating fixing roll 1, and this is the strain  $\epsilon_1$  of a hoop direction to the front face. It is because it generates effectively. This strain  $\epsilon_1$  The above self stripping becomes possible.

1043] The above-mentioned fixing equipment is controlled so that the temperature of the heating fixing roll front face measured by the temperature sensor 31 at the time of the standby which is not established in a toner image becomes 50 degrees C. At this time, the temperature of the front face of the pressure roll 23 measured by the temperature sensor 38 is stable at 90 degrees C with heat transfer from the heating fixing roll 21. When performing fixing operation, the rotation drive of the heating fixing roll 21 is carried out by peripheral-velocity  $V_0 = 160$  mm/sec, and the record sheet 35 which supported the non-established toner image 36 in the pressure-welding section of the heating fixing roll 21 and the pressurization belt 22 is sent in. Since heat is taken from the heating fixing roll 21 with the oil feeder 30 and the pressurization belt 22 at this time, as shown in drawing 5, the skin temperature of the heating fixing roll 21 falls by about 20 degrees C, and becomes about 140 degrees C. To a fixing operation end, the skin temperature of the heating fixing roll 1 is maintained by the temperature controller from here at about 140 degrees C. On the other hand, if the pressure roll 23 begins to rotate in connection with the pressurization belt 22 driving, the peripheral surface is heated almost equally, and the skin temperature measured by the temperature sensor 38 will rise, and will become about 105 degrees C. If fixing of a toner image is furthermore started, heat will be taken by the record sheet and a skin temperature will fall to about 90 degrees C.

1044] Next, the result of the experiment which investigates the state of gloss when a toner image being fixed to both sides of a record sheet is explained using such fixing equipment. In this experiment, the above-mentioned fixing equipment is applied to the copying machine in which a double-sided copy is possible, and after forming a toner image on the 1st page of a record sheet and being fixed to it, the gloss of a picture is measured (1st measurement). After forming a toner image in the 2nd page furthermore and establishing this toner image, the gloss of the picture of the 1st page established previously is measured again (2nd measurement), and it compares with previous measured value. If the picture of the 2nd page is equivalent to the picture in the above-mentioned experiment set as the object of the 1st measurement and there is a difference in the 1st above-mentioned measured value and the 2nd measured value when a toner image is fixed to both sides, when a toner image is formed in both sides, it means that a difference arises in the gloss of the 1st page and the 2nd page. In addition, in the above-mentioned experiment, the toner uses what is fused at 25 degrees C. Moreover, the Gardner gloss meter (75 degree-75 degree gloss meter II) is used for measurement of gloss.

1045] As a result of such an experiment, the variation of the gloss of the picture established with the fixing equipment of this example was less than  $\frac{1}{10}$  in the readings of the aforementioned gloss meter, and was very slight. Moreover, on the picture of the 1st page, the problem that traces, such as a joint of the pressurization belt 15, do not remain as a defect, or a record sheet 7 adhered to the pressurization belt 15, and it did not exfoliate was not produced at this time. This has the enough skin temperature of a pressure roll practically compared with the melting temperature of a toner -- since it is alike and is stopped low, too much, the toner of the picture formed in the 1st page does not become an

evated temperature, but shows that it did not remelt

[046] Next, the same measurement experiment was conducted as an example of comparison with the fixing equipment using the pressure roll made from aluminum which did not prepare a thermal break in a front face. Change of the temperature in this case is shown in drawing 6. In this example of comparison, since a thermal break was not prepared, heat conduction from a heating fixing roll is large, and the temperature of the pressure roll at the time of andby has become 120 degrees C. If a heating fixing roll is rotated in this state, the temperature of a pressure roll will become Mr. simultaneously Hajime with 130 degrees C. That is, in this example of comparison, no less than 25 degrees C of skin temperatures of a pressure roll become high at the time of a fixing start, and they will exceed the melting temperature of 125 degrees C of a toner.

[047] This fixing equipment was applied to the copying machine in which a double-sided copy is possible like the previous example, and it was fixed to both sides of a record sheet by forming a picture. And the gloss of the picture of the 1st page of a record sheet was investigated before and after the 2nd-page image formation like the previous example. Consequently, the variation of picture gloss was like [ which is set to +10 and can recognize with the readings of the aforementioned gloss meter with the naked eye ]. Moreover, at this time, in the picture of the 1st page, when traces, such as a joint of a pressurization belt, remained as a defect and a lot of toners existed near the nose of a record sheet, the record sheet adhered to the pressurization belt and did not exfoliate. This shows that melting of the toner of a picture with which the skin temperature of a pressure roll was formed in the 1st page by becoming high too much has been carried out again.

[048] On the same conditions, the quality of the material of the core of a pressure roll or the quality of the material of thermal break, and its thickness were changed, and the variation of the picture gloss which is the 1st page in case the temperature of the pressure roll at the time of a fixing start differs was investigated. This result is shown in Table 3. This makes the difference (G2-G1) of the glossiness G1 of the 1st page after the 1st-page fixing (%), and the glossiness G2 of the 1st page after the 2nd-page fixing (%) correspond with the temperature of the pressure roll at the time of a fixing start, and shows it.

[Table 3]

加熱定着ロールの 表面温度: 140℃	定着開始時の圧力ロールの表面温度					
	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	140℃
画像光沢の変化	-0.8	0	+1	+3	+10	+12

[049] If the skin temperature of a pressure roll is low so that clearly from this table, there is little variation of picture gloss as a low. Here, as for the variation of picture gloss, +five or less are desirable, and if the skin temperature of a pressure roll is made into of the same grade as the softening temperature (softening temperature of 115 degrees C of a toner) of a toner, or less than [ it ], it can make variation of picture gloss +five or less. Moreover, it also becomes possible to avoid un-arranging [ that it becomes difficult for the picture defects and record sheets 7 of a pressurization belt that a trace remains, such as a joint, to weld to a pressurization belt, and to exfoliate ]. And it is effective in keeping the skin temperature of a pressure roll low to prepare a thermal break in a pressure roll so that the above-mentioned experimental result may show.

[050]

[Effect of the Invention] As explained above, the following effects are acquired with the fixing equipment of the invention in this application. With fixing equipment according to claim 1, since the pressure welding of the pressure roll is carried out to the heating fixing roll which has an elastic body layer, it is prevented that a record sheet adheres to the front face of a heating fixing roll, and the self stripping of it becomes possible. Moreover, since the pressure auxiliary roll which has a soft elastic body whorl in a peripheral surface is pressed by the heating fixing roll through the pressurization belt by the upstream of a pressure roll, it is avoided that it is prevented that a gap arises between a record sheet and the peripheral surface of a heating fixing roll, and a defect arises in a picture with the pressure welding of a pressure roll.

[051] And contact pressure P2 by the tension of a pressurization belt Contact pressure P3 of a pressure auxiliary roll since it is set up so that the sum may be equivalent to the contact pressure P1 of a pressure roll or may become more than it, it is prevented that a record sheet is pulled with the peripheral speed of the pressure-welding section of a pressure roll, and is conveyed at a speed quicker than the peripheral speed of other portions of a heating fixing roll. hereby, the defect of the picture by the gap with a record sheet and the peripheral surface of a heating fixing roll is

revented.

0052] Furthermore, since the strain of the hoop direction of the elastic body layer by the pressure welding of a pressure auxiliary roll is 0.5% or less, the contact pressure of a pressure auxiliary roll acts effectively as force which inhibits that a record sheet is conveyed at a speed quicker than the peripheral velocity of a heating fixing roll. Therefore, it can prevent that the defect of the picture by the gap with a record sheet and the peripheral surface of a heating fixing roll arises.

0053] With fixing equipment according to claim 2, since the pressure roll by which a pressure welding is carried out to a heating fixing roll through a pressurization belt has the thermal break in the peripheral surface, when the heating value transmitted to a pressure roll from a heating fixing roll is restricted and a toner image is established to both sides, it is prevented that melting of the toner image of the 1st page fixing already completed is carried out again, and gloss is spoiled. Moreover, it is avoidable un-arranging [ that the trace of a pressurization belt will remain in the picture of the 1st page, or a record sheet will adhere to a pressurization belt ].

0054] Moreover, with fixing equipment according to claim 3, deformation can be produced effective in the elastic body layer of a heating fixing roll, and ablation from the heating fixing roll of a record sheet can be ensured.

---

Translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

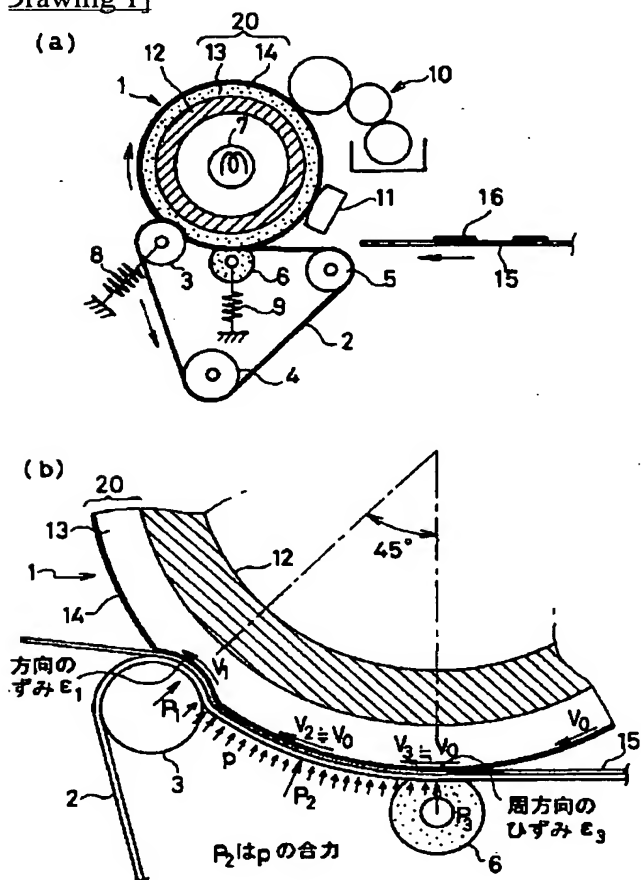
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

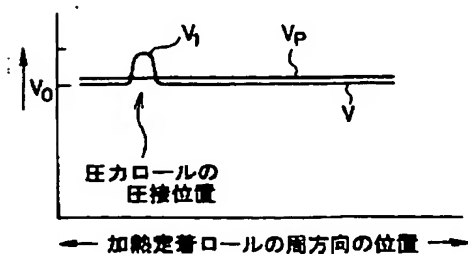
## DRAWINGS

Drawing 1]

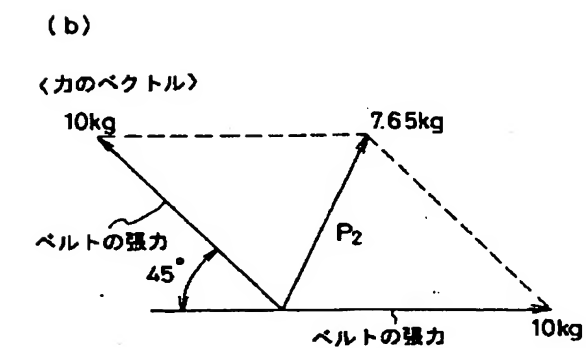
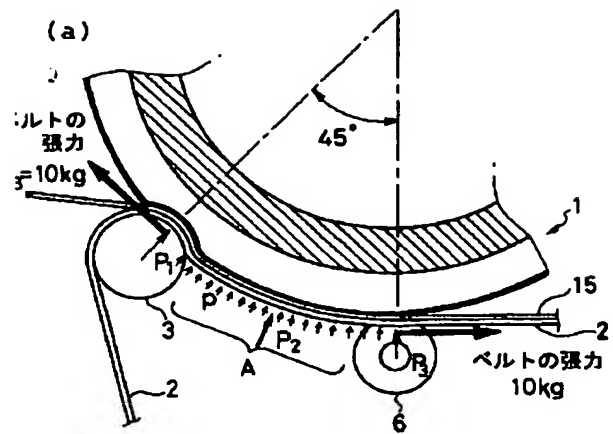


Drawing 2]

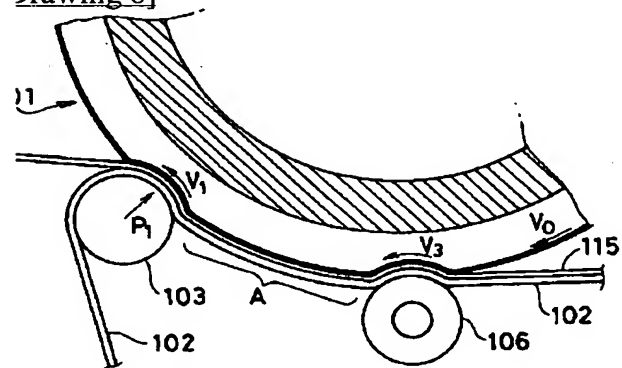
加熱定着ロールの周速度  $V$  の分布  
と記録シートの速度  $V_p$



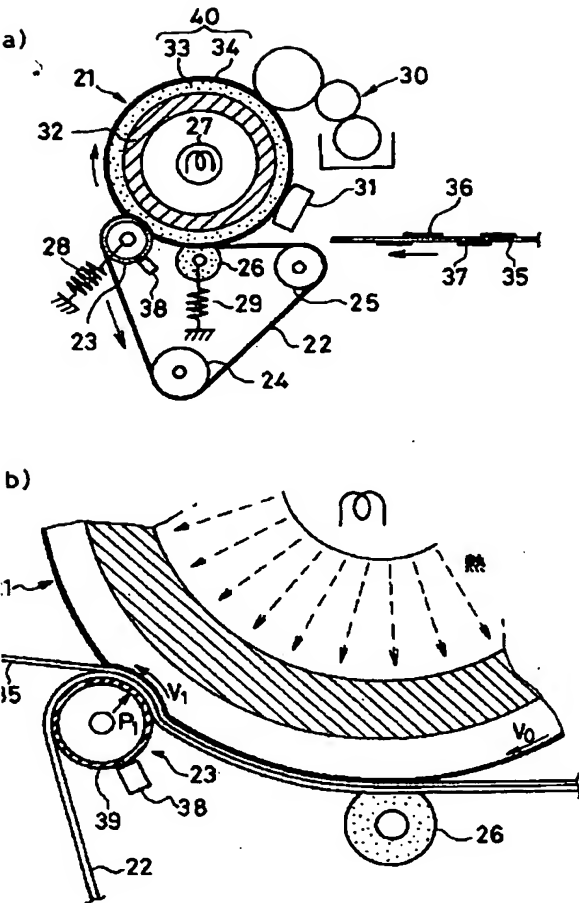
Drawing 3]



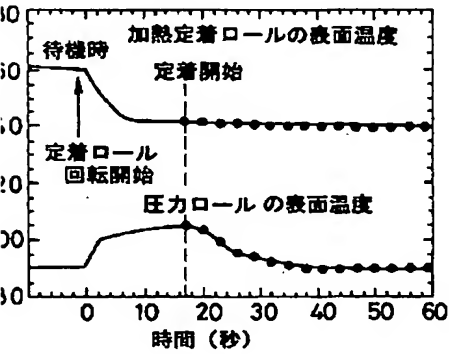
Drawing 8]



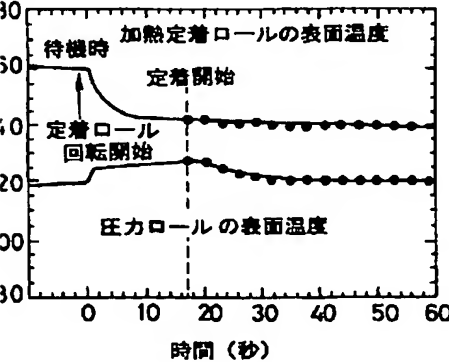
Drawing 4]



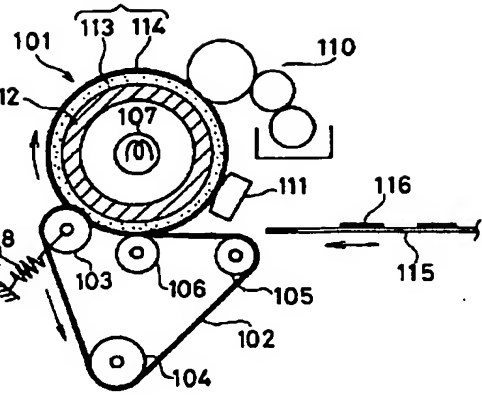
Drawing 5]  
度 (°C)



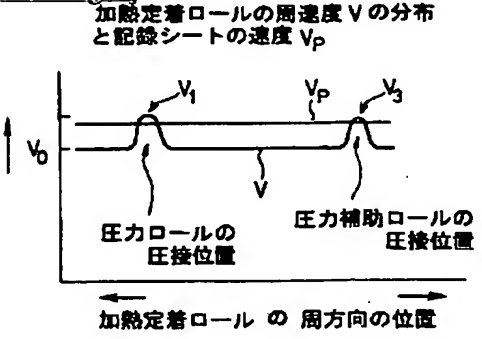
Drawing 6]  
度 (°C)



Drawing 7]  
120



Drawing 9]



[translation done.]